

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

Nr. 23

Wien, Freitag den 7. Juni 1907

LIX. Jahrgang

INHALT: Die maschinellen Anlagen beim Baue des Tauern隧nells. Von Dr. techn. Karl Brabbée. — Die nächsten Aufgaben der Gesetzgebung auf dem Gebiete der Technik. Von Dr. Arnold Krasny. — Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten. Schiffbau. Eisenbahnwesen. — Fachgruppenberichte. Gesundheitstechnik: Über die Aurisina-Wasserleitung in Triest und die Jewelfilter. — Patentbericht. — Zeitschriftenschau. — Bücherschau. — Eingelangte Bücher. — Personalnachrichten.

Alle Rechte vorbehalten

Die maschinellen Anlagen beim Baue des Tauern隧nells. *)

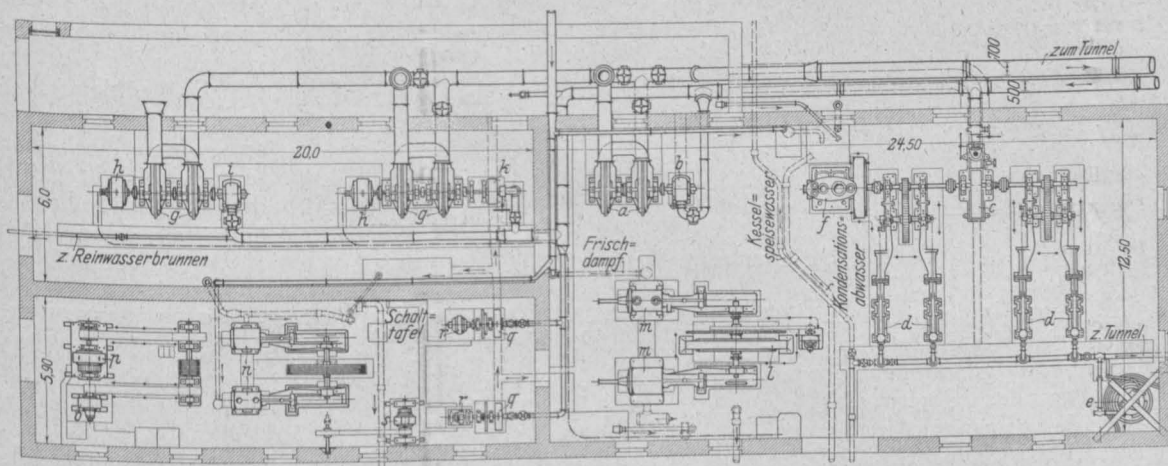
Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 17. November 1906 von Dr. techn. Karl Brabbée, Privatdozent an der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin.

Die neuen Alpenbahnen nahen der Vollendung. Drei der mächtigen Gebirgsmassive, die bisher den Zugang zur Adria verwehrt, sind durchbrochen; durch den Bosruck-, Karawanken- und Wocheinertunnel fährt der Eilzug, und die „zweite Eisenbahnverbindung mit Triest“ ist eigentlich geschaffen. Doch noch fehlt ein wichtiger Teil des ganzen Netzes: erst die Vollendung der Tauernbahn wird den Schlußstein jenes kolossalen Baues bilden, dessen Ausführung mit dem Gesetze vom 6. Juni 1901 beschlossen worden war.

1. eine Lüftungsanlage, bestehend aus zwei Hochdruck-Zentrifugalventilatoren, System Maschinenfabrik Andritz, angetrieben durch eine 120 PS-Turbine;

2. eine hydraulische Bohranlage, System Brandt, bestehend aus vier Aggregaten von Hochdruckpumpen, die gemeinsam durch eine 200 PS-Turbine angetrieben werden.

Die Lüftungsanlage will ich später eingehend besprechen und jetzt zur allgemeinen Charakteristik nur erwähnen, daß die Ventilatoren Flügelraddurchmesser von



- a Hochdruck-Zentrifugalventilat.
- b 120 pferdige Turbine
- c 200
- d Differential-Tauchkolbenpumpen
- e Druckausgleicher
- f 200 pferdige Kondensationsdampfmaschine
- g später aufgestellte Hochdruck-Zentrifugalventilatoren
- h 130 pferdige Drehstrommotoren
- i 130 " Hochdruckturbine
- k 120 " Drehstromgenerator
- l 300 pferdige Kondensationsdampfmaschine
- m 200 pferdige Kondensationsdampfmaschine
- n 200 pferdige Kondensationsdampfmaschine
- o Rohrgenerator von 2000 V Drehstrom
- p Bahngenerator von 550 V Gleichstrom
- q 20 pferdige Hochdruckturbine
- r Lichtgeneratoren von 120 V und 15 KW Gleichstrom
- s Lichtgenerator von 120 V und 30 KW Gleichstrom

Abb. 1 Maschinenhaus auf der Nordseite des Tauern隧nells

Eine Teilstrecke der Tauernbahn, nämlich die Linie a) Schwarzach—Badgastein, wurde bereits am 20. Septbr. 1905 durch Seine Majestät Kaiser Franz Josef I. feierlich eröffnet. Aber auch die Linie b) Badgastein—Spittal a. d. Drau, bzw. Villach, als deren bedeutendstes Objekt der 8526 m lange Tauern隧nells bezeichnet werden muß, wird in nicht allzu ferner Zeit dem ausgedehnten Netze der österreichischen Staatsbahnen einverleibt werden können. Rastlos arbeiten heute auf beiden Tunnelseiten die Bohrmaschinen, nur mehr 1800 m sind zu durchhürtern, und im Sommer des nächsten Jahres werden die Ingenieure auch die stolze Tauernkette durchbrochen haben.

Mit den Arbeiten für die Erschließung des Tauern隧nells wurde bereits im Sommer 1901 begonnen, und zwar forcierte man damals aus verschiedenen bautechnischen Gründen die Erbohrung des Nordstollens in Bockstein, während die maschinellen Anlagen auf der Südseite, in Mallnitz, im darauffolgenden Jahre in Angriff genommen werden sollten.

Damals gelangten in Bockstein folgende maschinelle Anlagen zur Ausführung (s. Abb. 1):

1.5 m haben, und daß sie 24.000 m³ Luft pro Stunde unter einem Druck von je 600 mm WS zu fördern vermögen. Die Antriebsturbine der Pumpen arbeitet mit Hilfe eines Zahnradvorgeleges, Holz auf Eisen laufend, auf die Pumpenwelle, welche ihre Bewegung mittels Pleuelstangen auf den Differentialplungerkolben überträgt (Abb. 2). Das Wasser wird in den Pumpen auf 110 Atm. gepreßt und strömt so in den Druckausgleicher (Akkumulator), an den die 80 mm weite Hochdruckleitung in den Tunnel angeschlossen ist. „Vor Ort“ erfolgt der Übergang von 80 auf 50 mm l. W. und die Zuführung des hochgespannten Druckwassers durch einen beweglichen Kettenschlauch direkt zum Verteilstück der Brandtschen Bohrmaschine. Diese Brandtschen Maschinen, die wir in Abb. 3 auf einem Bohrwagen montiert sehen, hat Herr Ingenieur S. Pestalozzi in der „Schweiz. Bauzeitung“ *) so ausführlich beschrieben, daß ich mich wohl hierauf beziehen darf und nur ganz allgemein erwähnen will, daß die Maschinen mit 5 bis 10 Umdrehungen pro Minute rotieren und mit einem mittleren Bohreranddruck von 12.000 kg arbeiten. Mit dieser Bohranlage, System Brandt, wurden in dem außerordentlich harten und über-

*) Diese Veröffentlichung bezieht sich auf den Stand der Bauarbeiten zur Zeit des Vortrages.

*) „Die Bauarbeiten am Simplontunnel“, Bd. 38, Nr. 18, 19, 20, 22, 24 und Bd. 39, Nr. 3, 4, 9, 10, 13, 14 und 17.

dies schlecht zu schießenden Forellengneis Tagesfortschritte bis zu 7,3 m erzielt, und es kann als durchschnittliche Leistung ein Fortschritt von 5,3 m angegeben werden. Weiters wurden zu jener Zeit an mechanischen Installationen noch ausgeführt: eine Schmiede für Hand- und Maschinbohrer, eine gut eingerichtete Werkstätte, eine Anlage für die elektrische Beleuchtung des Baubetriebsplatzes und der Gebäude, eine Säge und eine mechanisch betriebene Sandmühle, die rund 70 m³ Sand in 24 Stunden zu erzeugen vermag. Alle diese Anlagen werden durch Kraftwasser betrieben, das dem in der Nähe des Tunnels vorbeifließenden Anlaufbach mittels einer 2500 m langen, 400 mm weiten Rohrleitung entnommen wird, und das im Mittel 350 PS abzugeben vermag.

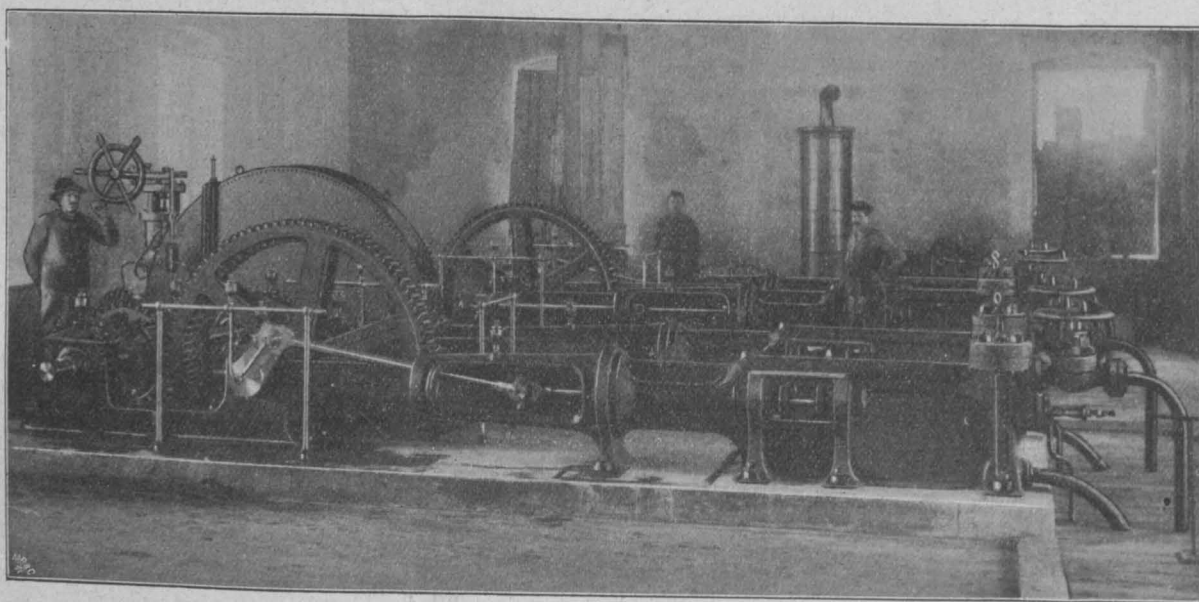


Abb. 2 Preßpumpenanlage auf der Nordseite des Tauerntunnels (Turbinenantrieb)

Kaum waren diese Installationen im September 1903 fertiggestellt, der maschinelle Vortrieb des Sohlstollens ordnungsgemäß und im vollen Umfang aufgenommen worden, traf den Bau durch ein verheerendes Hochwasser ein schweres Unglück. Ungeheure Verwüstungen im ganzen Anlaufbache waren die Folgen, die Wehranlage erlitt Defekte, der Unterbau der Kraftwasserleitung wurde teilweise zerstört, so daß die Leitung stellenweise bis zu 80 m Länge frei durchhing; der Baubetriebsplatz war überschwemmt, der über den Tunnel hinwegfließende Höhkaarbach wechselte in wenigen Stunden wiederholt sein Bett, sickerte schließlich in den Tunnel durch und floß beim Nordportal als mächtiger Bach mit zirka 4000 Sek./l ab. Dank der Energie der Ingenieure und der aufopfernden Tätigkeit aller verfügbaren Leute war der angerichtete Schaden bald behoben, der Höhkaarbach gefaßt, mittels eines 1500 m langen Gerinnes abgeleitet und der normale Baubetrieb wieder aufgenommen.

Die planmäßige Erweiterung der früher erwähnten Anlagen sollte nach der definitiven Vergebung des Tunnels durchgeführt werden und umfaßte mit Rücksicht auf die bereits voll belastete Wasserkraftanlage:

1. Die Herstellung einer Dampfmaschine für den Antrieb einer zweiten und dritten Ventilatorgruppe durch direkt gekuppelte Dampfturbinen;
2. die Ausführung einer mit Dampf zu betreibenden zweiten gleichartigen Pumpengruppe für Brandtsche Bohrung;

3. den Bau einer Anlage für elektrische Förderung und
4. den Ausbau der elektrischen Beleuchtungsanlage.

Ich erwähne, daß naturgemäß alle Hochbauten bereits von allem Anfang an mit Rücksicht auf diese späteren Vergrößerungen ausgeführt worden waren.

Gleichzeitig mit der definitiven Bauvergebung, die damals mit Ende des Jahres 1904 erhofft wurde, war die Inangriffnahme der Arbeiten auf der Südseite gedacht, so daß im Sommer 1905 der definitive Tunnelbetrieb auf beiden Seiten hätte aufgenommen sein können.

Doch es kam anders. Verschiedene ungünstige Verhältnisse, auf die ich nicht näher eingehen kann, machten die Bauvergebung im Jahre 1904 unmöglich, und erst Ende Dezember 1905 erstand die Bauunternehmung Brüder Redlich & Berger auf Grund einer öffentlichen Ausschreibung die Ausführung des ganzen Tunnels. Die unmittelbare Folge der später erfolgten Vergebung war, daß die ursprünglich für einen zweijährigen Betrieb projektierten provisorischen Installationen auf der Nordseite nun-

mehr einen mehr als dreijährigen Betrieb führen sollten. Diesbezüglich mußte vor allem eine Berechnung der Lüftungsanlage vorgenommen werden. Damals zeigten sich zum erstenmale die Früchte jener Arbeiten, deren Durchführung seinerzeit Herr Sektionschef Dr. Wurmb angeordnet hatte; ich meine damit jene eingehenden Studien, die ich in seinem Auftrage an der Lüftungsanlage beim Wocheintunnel im Jahre 1904 durchgeführt habe. Ich hatte bereits im März 1905 die Ehre, an dieser

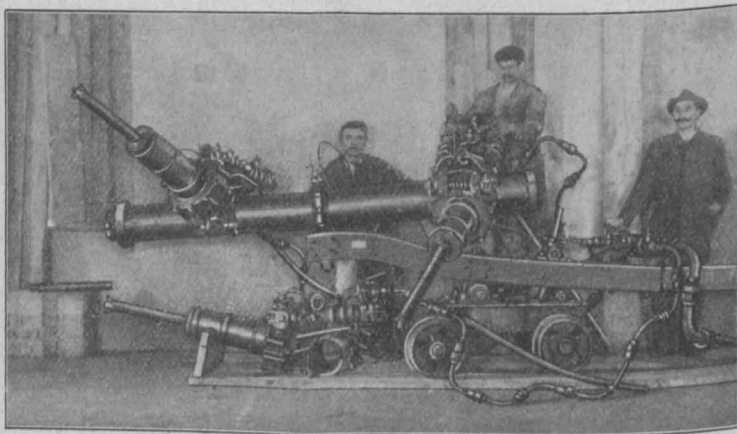


Abb. 3 Bohrmaschine von Brandt

Stelle über das Resultat dieser Versuche zu berichten, und ich will nur erwähnen, daß es gelungen war, eine vollständige Theorie für die Berechnung derartiger großer Ventilationsanlagen aufzustellen. Die damals festgelegte Theorie ermöglichte es nun nachzurechnen, ob mit der vorhandenen Lüftungsanlage bis zum Sommer 1906 überhaupt das Auslangen gefunden werden könne, und welche Maßnahmen zu treffen seien, damit der Tunnelbetrieb bis in diese Zeit aufrecht zu erhalten wäre. Die Berechnung ergab, daß unter Verwendung von rund 1000 m 800 mm weiten Rohren, unter Vermeidung von 300 mm weiten Rohren, unter Einschränkung des Bohrbetriebes im Winter 1905 und gleichzeitigem Einstellen der elektrischen Beleuchtung ein Auskommen mit der bestehenden Anlage möglich wäre. Sofort wurden die not-

wendigen 800 mm weiten Rohre von der bereits aufgelassenen Lüftungsanlage beim Wocheinertunnel auf die Nordseite des Tauerntunnels dirigiert. Dort lagen schon ziemlich viel 700 mm weite Rohre, die tief im Terrain eingebettet waren und somit schwierig zu demontieren gewesen wären. Es entstand nunmehr die Frage, ob diese 700 mm weiten Rohre bleiben können, oder ob sie entfernt und durch 800 mm weite Rohre ersetzt werden müssen. Auch diese Frage ließ sich nach der oberwähnten Theorie beantworten; die 700 mm weiten Rohre blieben verlegt, und an dieselben wurden erst die 800 mm weiten Rohre angeschlossen.

Die praktischen Erfahrungen haben überall die theoretischen Erwägungen und Berechnungen bestätigt, und wirklich haben wir bis zu jenem Zeitpunkte, zu welchem die neuen Maschinen einsetzten, alle Betriebe, wenn auch mühsam, so doch aufrechterhalten und mit den vorhandenen schwachen Kräften fast 4000 m Stollen erschlossen. Der erzielte Fortschritt hätte noch besser sein können, wenn uns nicht eine Knallgebirgszone zu langsamerer Arbeit verurteilt hätte.

Wenige Worte mögen das Knallgebirge charakterisieren. Angenommen, die Stollenbrust sei eben abgeschossen worden. Sorgfältig hat der Kapo Schuß um Schuß gezählt, ob denn auch keiner stecken geblieben ist. Endlich ist alles abgebrannt. Nun müssen die Schutterer vor und schnell an die Arbeit, denn das Schuttern ist tote Zeit, ist für die Bohrung, den Fortschritt, verloren. Erst wenn alles Material weg ist, die Geleise vorgelegt, die Bohrmaschinen angestellt sind, dann kann der nächste Angriff beginnen. Rasch wird daher das lose Gestein beseitigt und Brust und Ulme sorgfältigst abgeklopft, ob der verbleibende Fels fest und sicher ist. Endlich klingt überall hell, alles umher gesundes Gestein. Da plötzlich ein kurzer Knall und eine innere Felsspannung schleudert mit furchtbarer Gewalt Felsplatten bis zu 20.000 kg zu Boden, die nur zu leicht die sorglosen Schutterer verletzten. Manchmal tritt diese Erscheinung auch ein, wenn der Stollen schon monatelang aufgefahren ist. Doch erhöhte Vorsicht, langsamer Vortrieb, Herstellung eines Holzeinbaues ließen in wenigen Monaten diese gefährliche Strecke überwinden, und bald ging die Sohlstollenarbeit wieder ungestört weiter.

Wie bereits früher erwähnt, erfolgte die definitive Vergebung der Tunnelarbeiten Ende Dezember 1905, und nun war augenblicklich die Ausgestaltung der maschinellen Anlagen in Angriff zu nehmen. Die alten Projekte waren wegen des geänderten Bauprogrammes nicht mehr zu verwerten, und es mußten nun im Einvernehmen mit der Bauunternehmung neue Projekte verfaßt werden, als deren Grundlagen folgende Erwägungen zu dienen hatten:

1. Möglichst viel von den bereits verfügbaren Maschinen vom Bosruck-, Karawanken- und Wocheinertunnel zu verwenden und möglichst wenig Neues zu beschaffen;
2. mit diesen vorhandenen Maschinen genau bestimmte Leistungen zu erzielen und gleichzeitig ökonomische Betriebe zu schaffen und

3. die hiedurch genau bestimmten Anlagen in bestehende Gebäude so unterzubringen, daß eine leichte und übersichtliche Betriebsführung ermöglicht wurde.

Ähnliche Aufgaben waren bezüglich der Ausführung der maschinellen Anlagen auf der Südseite zu lösen. Rasch mußten daher die neuen Projekte ausgearbeitet, die zahlreichen Abmontierungen und Abdierungen verfügt, die Reparatur der schadhaften Maschinen veranlaßt, die notwendigen Neubestellungen durchgeführt werden, und zwar alles genau in jener Reihenfolge, in der die Maschinen einerseits verfügbar und in der sie andererseits benötigt wurden.

Wir hatten uns noch nicht lange in den Gegenstand vertieft, da erkrankte mein Vorgesetzter, Herr Inspektor Mayr, der heute Gottlob wieder frisch und gesund in

unserer Mitte weilt; über Nacht war ich meines erfahrenen und umsichtigen Führers beraubt und stand allein. Doch die Arbeiten duldeten keine Verzögerung. Zur schriftlichen Erledigung der schwebenden Fragen reichte die Zeit nicht hin, und mit Erfolg trat die mündliche Verhandlung an die Stelle des langwierigen schriftlichen Verkehrs. Besprechung auf Besprechung folgte, angestrengt arbeiteten alle Beteiligten, und nach wenigen Wochen hatten die Ideen Formen bekommen, entwickelten sich klar und sicher die Projekte und entstanden in kurzer Aufeinanderfolge die im nachfolgenden ein wenig näher skizzierten Anlagen.

A. Nordseite.

1. Ventilationsanlage.

Die Ermittlung des voraussichtlichen Durchschlagspunktes ergab die Länge der Nordseite mit zirka 6000 m, von denen rund 2000 m auf den Stollen allein entfallen. Die ausreichende Versorgung einer solchen Strecke mit Frischluft ist schon eine bedeutende Aufgabe. Die auf Grund der früher angezogenen Theorie durchgeführte Berechnung ergab die Notwendigkeit der Aufstellung dreier Gruppen von je zwei Hochdruck-Zentrifugal-Ventilatoren und die Verwendung großer Rohrleitungen. Es wurden daher neben den zwei bestehenden Ventilatoren noch weitere vier Ventilatoren aufgestellt, die von der Nordseite des Karawankentunnels verfügbar waren (Abb. 1). Je zwei dieser Ventilatoren erhielten für den Sommerbetrieb, das ist bei reichlichen Wassermengen im Anlaufbache, eine Turbine von 130 PS und für den Winter als Antriebsmaschine einen ebenso starken Drehstrom-Niederspannungsmotor. Diese zwei Motoren werden von einem Niederspannungsgenerator gespeist, der von einer 300 PS-Dampfmaschine angetrieben wird. Generator, Dampfmaschine samt den zwei zugehörigen Kesseln, Speisepumpen, Blechkamin usw. standen seinerzeit am Bosrucktunnel in Verwendung. Die Motoren geben effektiv 260 PS ab, und unter Berücksichtigung der verschiedenen Wirkungsgrade ergibt sich gerade die Normallast der 300 PS-Dampfmaschine.

Auf Grund der beim Karawankentunnel gewonnenen Erfahrungen wurden die Drehstrommotoren mit Tourenregulierung ausgestattet, welche Anordnung sich gut bewährt, eine ökonomische Betriebsführung und eine Schonung der ganzen Lüftungsanlage ermöglicht. Die Ventilatoren wurden sowohl untereinander als auch mit den beiderseitigen Antriebsmaschinen durch elastische Kupplungen verbunden, welche Maßnahme sich bei der normalen Tourenzahl von 1500 pro Minute als vorteilhaft erwies.

Bei dieser Lüftungsanlage wurden folgende Neuerungen eingeführt:

1. die schon früher erwähnte Tourenregulierung der Antriebsmotoren;
2. die Weglassung des Kühlbassins hinter den Ventilatoren und
3. eine Methode der Hintereinanderschaltung der Ventilatoren derart, daß jede Gruppe allein und jede beliebige Gruppe mit jeder beliebigen anderen ungestört arbeiten könne, ohne daß ein Durchsaugen oder Durchdrücken der Luft durch einen ausgeschalteten Ventilator notwendig wäre, welcher letztgenannte Vorgang einen wesentlichen Effektverlust bedingt.

Die günstigen Wirkungen dieser Anordnungen wurden einwandfrei durch genaue Anemometer- und Manometermessungen nachgewiesen. Die notwendigen großen Rohrleitungen von 800, 750, 700 und 500 mm lichte Weite in einer Gesamtlänge von zirka 6000 m wurden von den seinerzeitigen Kraftwasser-, bzw. Lüftungsanlagen beim Wocheinertunnel und Karawankentunnel zudirigiert.

2. Bohranlage.

Das ursprüngliche Projekt der Aufstellung einer zweiten Gruppe für Brandtsche Bohrung wurde wegen

des hohen Kraftbedarfes und mit Rücksicht auf die bereits voll belastete Wasserkraftanlage fallen gelassen und die Einführung der elektrischen Bohrung im Firststollen beschlossen. Zu diesem Zwecke wurde die gesamte, seinerzeit beim Wocheinertunnel verwendete Siemens-Bohranlage, bestehend aus Bohrgenerator, Transformator und Kabeln, nach Bockstein dirigiert und die noch fehlenden Kabeln von der seinerzeitigen Bohranlage vom Karawankentunnel ergänzt. Der provisorisch durch ein Lokomobile angetriebene Bohrgenerator von 2000 V Drehstrom speist mittels Hochspannungskabel einen Drehstromtransformator von $\frac{2000}{250}$ V, an welchen durch Niederspannungskabel die Bohrmaschinen angeschlossen werden. Mit Rücksicht auf die zur Verfügung stehende Zeit kann ich auf die Konstruktion dieser Maschinen nicht näher eingehen und möchte mir diesbezüglich erlauben, an jenen Vortrag zu erinnern, den Herr Ober-Ingenieur J. Perl der Österr. Siemens-Schuckertwerke über diesen Gegenstand im Jahre 1903 im Vereine gehalten hat.* Im allgemeinen will ich feststellen, daß die elektrische Bohrung, die zuerst versuchsweise an der härtesten Stelle des Stollens erprobt wurde, die in sie gesetzten Erwartungen erfüllt hat, und daß im Firststollen bei einem Kraftverbrauch von rund 6 PS_e ein mittlerer Tagesfortschritt von 2.1 m erreicht wurde. Dieser Fortschritt läßt sich allerdings mit dem der Brandtschen Bohrung im breiteren Sohlstollen nicht vergleichen, doch ist zu bedenken, daß das letztgenannte System rund das 20fache an Betriebskraft benötigt, so daß für bestimmte spezielle Fälle auch im harten Urgestein die beiden Bohrsysteme in ernsthafte Konkurrenz treten können.

Später wird der Generator umgestellt und in seiner definitiven Aufstellung von einer liegenden Dampfmaschine angetrieben werden, die seinerzeit am Bosrucktunnel in Verwendung gestanden war (s. Abb. 1).

Damit auch im Winter bei Wassermangel im Anlaufbache der gesamte Bohrbetrieb sowohl im Sohlstollen wie auch im Firststollen aufrecht erhalten werden könne, wurde auch die bestehende Brandtsche Pumpengruppe mit einer Dampfreserve ausgestattet und die Pumpenvorgelegswelle direkt mit einer stehenden 200 PS-Dampfmaschine gekuppelt. Auch diese Dampfmaschine samt Kessel, Schornstein und sonstigem Zubehör entstammt den seinerzeitigen Installationen beim Bosrucktunnel (s. Abb. 1).

3. Trinkwasser- und Hydrantenanlage.

Die sorgfältigste Ausführung derselben und Bedachtnahme auf hochgespannte sanitäre und hygienische Forderungen war schon durch die unmittelbare Nähe des Weltkurortes Badgastein geboten. Zunächst wurden die auf Kote 1290 über dem Nordportale liegenden Höhkaarquellen genau untersucht, und als sich deren Verwendbarkeit erwiesen hatte, sorgfältig gefaßt. Sie speisen ein auf Kote 1285 liegendes, zweiteiliges Betonreservoir von 60 m³ Fassungsraum, dessen Anlage infolge des ungünstigen Felsbodens außerordentlich schwierig war. Da sich das Planum von Bockstein auf Kote 1170 befindet, steht für die ganze Wasserbeschaffungsanlage eine nutzbare Druckhöhe von 115 m zur Verfügung, und ich will sofort nachweisen, daß diese ungewöhnlich große Druckhöhe tatsächlich notwendig ist; notwendig für die Versorgung des Tunnels mit Trinkwasser und nützlich für die kräftige Speisung der Hydranten. Der Tunnel steigt auf der Nordseite mit 10‰ an, und da mit einer Länge des Nordstollens von 6000 m gerechnet werden mußte, ergibt sich schon hierfür ein effektiver Verlust von 60 m Wassersäule. Weiters war zu erwägen, daß für die Rohrleitung im Tunnel nur vorhandene Röhren verwendet werden sollten. Die bezügliche Rechnung ergab für die Förderung des notwendigen Wasserquantums rund

50 m Druckhöhenverlust, somit insgesamt eine notwendige Druckhöhe von 110 m, welchem Erfordernisse die tatsächlich vorhandene Wassersäule von 115 m entspricht.

An die Hochdruckleitung wurden auch die Hydranten direkt angeschlossen, während die Trinkwasserstränge zu den Gebäuden unter Verwendung von Reduzierventilen nur Niederdruck erhielten. Bei der Verlegung der gesamten Leitungen wurde die größte Vorsicht beobachtet. Um den Hauptstrang vom Hochreservoir abwärts gegen Frost zu sichern, wurde derselbe in seinem oberen, schwer versenkbaren Teil durch Luftisolation geschützt. Die einzelnen Rohre liegen auf lärchenen Querschwellen und die ganze Leitung in einem auf Terrain befestigten Lärchenholzschlauch. Im unteren Teile wurde der Rohrstrang frostsicher, d. i. mit Rücksicht auf das erst angeschüttete Plateau 1.3 m unter Planum versenkt. An Trinkwasserrohren wurden insgesamt 8500 m benötigt, die fast alle aus den vom Bosruck-, Karawanken- und Wocheinertunnel rückgewonnenen Rohrmengen genommen wurden. Jedes Rohr wurde vor seiner Wiederverwendung sorgfältig mit Rostkratzbürsten innen und außen gereinigt und sodann in einem kochenden Asphaltbad innen und außen heiß geteert. Es mag festgestellt werden, daß sich die ganze Anlage sehr gut bewährt hat, daß bezüglich der Wasserversorgung keine einzige Klage einlief, und daß die sanitären Verhältnisse in Bockstein bisher ausgezeichnete sind.

4. Förderung.

Für die Förderung beim Tunnel, gleichgültig, ob sie am Baubetriebsplatz im fertigen Tunnelteil, in der Arbeitsstrecke oder im Stollen angewendet wird, können elektrische, pneumatische oder Dampflokomotiven sowie Gasmotoren in Betracht kommen. Das zu erwählende System bestimmt sich nach den jeweiligen speziellen Verhältnissen. In Bockstein stand eine Wasserkraftanlage zur Verfügung, die bereits ausgenützt war und nicht mehr weiter belastet werden durfte. Sollte daher elektrisch oder pneumatisch gefördert werden, so war eine Dampfanlage zu errichten, die Energie des Dampfes in einem elektrischen oder pneumatischen Generator umzuformen, die Energie in der neuen Form auf große Entfernungen zu übertragen und sie dann neuerdings in elektrischen oder pneumatischen Motoren (Lokomotiven) in Zugkraft zu transformieren.

Aus dieser Darstellung zeigt sich sofort, daß in unserem Falle die letztgenannten Systeme der Förderung in ökonomischer Beziehung wesentlich ungünstiger liegen müssen als die gewöhnliche Dampflokomotiven-Förderung. Hiemit war auch die Direktive für das bezügliche Projekt gegeben, und es wurde die Dampfförderung soweit entwickelt, als dies mit Rücksicht auf die sanitären Verhältnisse überhaupt möglich erschien. So wird nun am Baubetriebsplatz und auf der offenen Strecke mit Dampf gefördert, während im fertigen Tunnelteil demnächst der elektrische Betrieb zur Anwendung kommen wird. Im Stollen selbst vermitteln Benzinmaschinen den Anschluß bis „Vor Ort“.

Die elektrischen Förderleitungen werden von einem Gleichstromgenerator von 500 V einseitig gegen Erde gespeist werden, der früher als Drehstrom-Gleichstromumformer beim Karawankentunnel in Verwendung gestanden war. Die Maschine läßt sich mit geringen Kosten umbauen und wird an jene vom Bosrucktunnel stammende, liegende 200 PS-Dampfmaschine angehängt werden, welche den früher erwähnten Bohrgenerator antreibt (s. Abb. 1). Von den Förderdrähten, die als einpolige Oberleitung mit Luftweichen montiert werden, nehmen die elektrischen Doppel-lokomotiven mittels Schleifkontakten den 500voltigen Gleichstrom auf und nützen ihn durch Gleichstrom-Hauptstrommotoren zur Erzeugung der Zugkraft aus. Die zur Benützung gelangenden zwei elektrischen Doppelmaschinen samt Förderleitungen, Luftweichen usw. sowie die zur

*) „Zeitschrift“ von 1904, Nr. 19.

Stromrückleitung dienenden Schienen standen seinerzeit beim Karawankentunnel in Verwendung.

Die Benzinmaschinen im Stollen haben sich nach kurzer Probezeit gut bewährt und wickeln anstandslos den ganzen Stollenverkehr ab.

5. Auf die elektrische Beleuchtung des Baubetriebsplatzes und der Gebäude übergehend, möchte ich bemerken, daß die Entwicklung dieser Anlagen naturgemäß stufenweise dem allgemeinen Baufortschritte folgte.

Zuerst war ein Lichtgenerator vorhanden, der durch eine Turbine angetrieben war; später wurde die Werkstätte vergrößert und verlegt und die hiedurch freigewordene Werkstattenturbine ebenfalls mit einem Lichtgenerator ausgestattet. Schließlich ließ sich noch eine nicht voll ausgenützte Dampfmaschine finden, die durch Anhängung noch einer Lichtmaschine zur Entwicklung ihrer Maximalleistung gezwungen werden wird (s. Abb. 1).

Im ganzen sind heute 26 Bogenlampen und 800 Glühlampen installiert.

Zu all diesen Installationsbauten auf der Nordseite traten noch hinzu: Eine Anlage für die Beschaffung von absolut sandfreiem Speisewasser für die Preßpumpen und eine Erweiterung der Werkstätte und Schmiede, welche letztere nach vollem Ausbau pro 24 Stunden zirka 30.000 Handbohrer wird erzeugen können.

(Schluß folgt)

Die nächsten Aufgaben der Gesetzgebung auf dem Gebiete der Technik.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 19. Jänner 1907 von Sektionsrat Professor Dr. Arnold Krasny.

Gestatten Sie mir vorerst, dem Vorstande des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines meinen aufrichtigen Dank für die freundliche Einladung abzustatten. Es war für mich nicht nur Ehrensache, dieser gütigen Aufforderung zu folgen, sondern auch eine wahre Freude, in einem Vereine sprechen zu dürfen, mit dessen Mitgliedern mich vielfach persönliche Beziehungen und gemeinsame Arbeit verbinden, für dessen Ziele ich aufrichtige Sympathie, vor dessen Erfolgen ich aufrichtigste Bewunderung empfinde, einem Vereine, der ein Hüter und Mehrer aller Errungenschaften und Fortschritte ist, durch die die moderne Technik das wirtschaftliche, soziale und politische Leben der Gegenwart, unsere ganze Denkweise und Weltanschauung, unsere ganze Kultur auf neue Grundlagen gestellt hat.

Bei Ihnen, meine Herren, sind die wahren modernen Wunder, hier das wahre Land der „unbegrenzten Möglichkeiten“.

Mit aller Stärke ist diese Empfindung auf mich eingestürzt, als ich in diesem Saale den Vorträgen Ostwalds, van 'tHoffs und Nernsts lauschte, welche, indem sie die gewaltige, tiefpoetische Idee der Einheit alles Seins und Werdens ins helle Licht des greifbaren Versuches und Resultates rückten, gleichzeitig Ausblicke auf unübersehbare, jetzt nur zu ahnende neue technische Umwälzungen, neue Wunder der Zukunft eröffneten.

Hat nun die Rechtswissenschaft, hat die Gesetzgebung mit diesen rapiden, extensiven und intensiven Fortschritten der modernen Technik gleichen Schritt gehalten? Oder läßt sich auf Gesetzgebung und Technik das alte Paradigma von der Schildkröte und dem Läufer anwenden, ist nicht die erstere trotz ihres Vorsprunges von dem Laufe der Technik überholt worden? Hat die Rechtswissenschaft und die Gesetzgebung ihre Pflicht gegenüber dem Aufschwunge der technischen Arbeit erfüllt?

Freilich, es gibt eine weitverbreitete Ansicht über die Aufgaben der Gesetzgebung auf dem Gebiete der Technik, die besagt, das beste und einzig richtige Prinzip für die

Intervention des Rechtes und der Gesetzgebung auf diesem Boden sei das Prinzip der Nichtintervention. „Laissez faire, laissez passer, le monde va de lui-même“.

Als vor einigen Jahren im deutschen Reichstage die Frage zur Diskussion gestellt wurde, ob ein Reichselektrizitätsgesetz zu erlassen sei, da sprachen sich manche Redner von diesem Gesichtspunkte gegen jede legislatorische Aktion aus, und einer derselben verstieg sich zu dem mehr drastischen als treffenden Gleichnis: „Die Gesetzgebung solle dem jungen Aar der Elektrizität nicht die Schwingen binden“.

Diese Anschauung, ich begreife sie, kann auch ihren Ursprung erklären, aber ich teile sie nicht.

Die Rechtswissenschaft und die Gesetzgebung hat Aufgaben, positive Aufgaben auf dem Gebiete der Technik — allerdings nicht die, durch ängstliche und überflüssige Formalitäten und Polizeimaßnahmen ihre freie Betätigung zu hemmen und zu unterbinden, sondern die Aufgabe, indem sie weniger die Technik des Rechtes als das Recht der Technik — auch in persönlicher Hinsicht — in den Vordergrund stellt, die Entwicklung der Technik und ihrer wirtschaftlichen Anwendungsformen mit Aufmerksamkeit zu verfolgen, ihren Bedürfnissen von weitem entgegenzukommen, ihr die Bahn frei zu machen für ungehinderte und rasche Entfaltung.

Wie diese Prinzipien in den modernsten und wichtigsten Arbeitsgebieten der Technik praktisch verwirklicht werden könnten, das darzustellen ist die Aufgabe, die ich mir in meinem Vortrage nicht zu lösen, sondern nur anzudeuten gestellt habe — selbstverständlich in diesem engen Rahmen kaum mehr als einen Ausschnitt des Ganzen, aphoristische Bemerkungen gebend, deren Ausbau anderer Gelegenheit vorbehalten bleiben muß.

I. Als ein Gebiet der modernen Technik, auf dem die Gesetzgebung und, wie ich gleich betonen will, auch die Verwaltung wichtige, dringende, freilich auch schwierige Probleme zu lösen hat, erscheint mir die Nutzbarmachung der Wasserkräfte. Ihre Bedeutung hier, nachdem schon 1897 Ihr Verein ein Gutachten hierüber abgegeben hat, auszuführen, ist nicht meines Amtes — es genügen wenige Illustrationszahlen*):

Die in öffentlichen Elektrizitätswerken bereits nutzbar gemachten Wasserkräfte, also ein Bruchteil der verfügbaren, wurden von Campbell Swinton („Scientific American Supplement“ vom 3. Dezember 1904) in den Vereinigten Staaten von Nordamerika auf 527.000 PS, in Kanada auf 228.300 PS, in der Schweiz auf 133.300 PS, in Frankreich auf 161.400 PS, in Deutschland auf 81.100 PS, in Österreich auf 16.000 PS, in Schweden auf 71.000 PS, in Italien auf 210.000 PS, in Großbritannien auf 11.900 PS geschätzt, die Gesamtstärke der nutzbar gemachten hydro-elektrischen Kräfte der Erde auf 2 Mill. PS. Die Angaben scheinen eher zu niedrig als zu hoch, da jetzt z. B. von anderer Seite die nutzbar gemachten Wasserkräfte der Schweiz 1903 auf 270.800 PS geschätzt werden. Die Gesamtgröße der verfügbaren und verwertbaren Wasserkräfte — ausgebeutete und nicht ausgebeutete zusammengenommen — wird für die Schweiz allein auf 1 1/2 Mill. PS, für Italien auf 5 Mill. PS, für Österreich in den Alpengebieten allein auf 1.7 Mill. PS geschätzt, die zahlreichen Wasserkräfte in Dalmatien, den Sudeten, Galizien und Bosnien nicht eingerechnet.

So vage diese Angaben derzeit noch sein mögen, so genügen sie, um begreiflich zu machen, daß — wie kürzlich Prof. von Philippovich in diesem Saale ausführte — die Ausnützung der Wasserkräfte als ein wirtschaftlicher Faktor ersten Ranges zu betrachten und zu behandeln ist, von dessen Wirksamkeit eine gewaltige Änderung der

*) Vgl. Matern: „Die Ausnützung der Wasserkräfte“. Leipzig 1906.

wirtschaftlichen und sozialen Struktur der Bevölkerung zu erwarten sei.

Es wäre in diesem Kreise überflüssig, die großen Fortschritte mehr als andeutend zu erwähnen, welche die moderne Technik der Wasserkraftnutzung durch das Zusammenwirken der verschiedensten technischen Einzelfächer gemacht hat: die Vervollkommenung der Wasserbauten, der Wasserkraftmaschinen, in neuester Zeit die Lösung des Problems der hydraulischen Akkumulierung — hier sind neben ausländischen Fachmännern auch die heimischen Budau und Golwig zu nennen, — vor allem aber die Verwertung der Elektrizität bei Ausnützung der Wasserkräfte, die elektrische Fernübertragung, welche die Wasserkraft erst von der Gebundenheit an die Scholle gelöst und die Anlage der Überlandzentralen ermöglicht hat, welche ganze Landstriche mit billiger und stetiger Produktivkraft versorgen.

Die wirtschaftlichen Wirkungen und Möglichkeiten, die hiedurch geschaffen worden sind, umfassen alle Gebiete der Volkswirtschaft. Der Industrie wird in der Wasserkraft und der durch sie erzeugten elektrischen Energie eine Kraftquelle zugänglich gemacht, welche die kalorischen Energiequellen bei einem gewissen Ausnützungsgrade an Wohlfeilheit übertrifft; die Industrie wird dadurch unabhängiger von den natürlichen Steigerungen und der Weltkonjunktur der Kohlenpreise; sie erspart weiters an Betriebskosten durch Herabsetzung der Wartungs-, Instandhaltungs- und Personalausgaben, an Amortisationskosten durch die Dauerhaftigkeit und relative Unzerstörbarkeit der Wasserbauten; es wird eine veränderte lokale Disposition der gewerblichen und industriellen Produktion mit Hilfe der elektrischen Fernleitung ermöglicht, der Akkumulierung der Industrie an bestimmten Zentralknoten entgegengewirkt und die Nachteile der Bodenwertsteigerung und Arbeiterkonzentration an solchen industriellen Zentren, wenn nicht behoben, so doch gemildert; abgelegene Gebiete mit billigen Grundstückspreisen und billigen Arbeitslöhnen werden für die Ansiedlung industrieller Anlagen herangezogen; abgestorbene Industrien, Kleingewerbe, Heimarbeit neubelebt. Neuartige industrielle Prozesse werden durch die billige Wasserkraft erst praktischer Verwertung zugänglich gemacht (Gewinnung von Stahl im elektrischen Ofen, in neuester Zeit Gewinnung des Stickstoffes aus der atmosphärischen Luft und die verschiedensten elektrochemischen Fabrikationen). Die Landwirtschaft vermag aus der Nutzbarmachung der Elektrizität für die Agrikultur, aus der Verbilligung der künstlichen Düngstoffe direkte aus der Vergrößerung ihres Absatzgebietes in der prosperierenden Industrie indirekte Vorteile zu ziehen; die Handelsbilanz der Volkswirtschaften, welche Kohle zu importieren gezwungen sind, wird von den Kosten der Kohleneinfuhr entlastet (in der Schweiz etwa 80 Mill. F, in Italien etwa 150 Mill. F jährlich), während in kohlenproduzierenden Ländern höchstens eine Verlangsamung des Tempos eintreten wird, in dem die Inanspruchnahme der endlich erschöpfbaren Kohlenschätze für die stets steigenden Bedürfnisse sich vollzieht; das Verkehrswesen erhofft von der elektrischen Traktion, deren technische Möglichkeit kaum mehr bestritten wird, deren ökonomische Möglichkeit aber im wesentlichen mit der an der Nutzbarmachung der Wasserkräfte hängenden billigen Stromlieferung steht und fällt, eine gewaltige Vervollkommenung und damit Belebung der ganzen Volkswirtschaft, der Staat, die Länder, die Gemeinden sind als Unternehmer öffentlicher Unternehmungen sowie als Steuerempfänger an der richtigen Lösung des neuen und schwierigen gesetzgeberischen Problems auf das lebhafteste interessiert. Ist ja doch in einzelnen Staaten, wie der Schweiz (1905) bereits ein Ausfuhrverbot für die durch Wasserkraft erzeugte elektrische Energie erlassen worden.

A. Eine unerläßliche Vorarbeit für die erforderliche legislatorische Aktion ist nun zunächst die planmäßige Aufsuchung und statistische Aufnahme der nutzbaren Wasserkräfte, wozu vor allem die Ermittlung der Wassermenge und des Gefälles auf Grund von geologischen Studien, Geländeaufnahmen, Messungen und Berechnungen gehört — eine Aufgabe, die in der Schweiz, Bayern und auch bei uns mit Recht als eine Pflicht des Staates aufgefaßt wurde; seine wohlgeschulten hydrographischen und hydrotechnischen Organe können bei ihrer Sachkenntnis und Objektivität mit relativ geringen Kosten eine systematische Erfassung aller nutzbaren Kräfte — um diese handelt es sich vor allem — eher verbürgen als die Privatindustrie, welche selbstverständlich vor allem ein Interesse an der Aufsuchung einzelner rasch verwertbarer Wasserkräfte hat und auch schwerer die Hindernisse überwinden kann, die von privaten Grundbesitzern, Wasserberechtigten und anderen Interessenten der Durchführung dieser Arbeiten entgegen gesetzt werden können.

Eine solche statistische Aufnahme, die Anlage eines Wasserkraftkatasters, wie sie bei uns vom hydrographischen Zentralbureau im k. k. Ministerium des Innern bereits begonnen wurde — seitens der Schweiz und Bayern liegen Teiluntersuchungen bereits vor — wird die Grundlage für eine Differenzierung der nutzbaren Wasserkräfte werden müssen und können.

Nach Ausscheidung der Wasserkräfte, welche rationeller Verwertung aus technischen und ökonomischen Gründen unzugänglich bleiben, werden nämlich die verfügbaren Wasserkräfte sich trennen lassen: 1. in kleinere oder vermöge besonderer Verhältnisse nur in kleinerem Umfange ausnützbare, welche nur für landwirtschaftliche oder gewerbliche, auch kleinindustrielle Zwecke in Betracht kommen — hinsichtlich dieser ist vielleicht eine besondere legislative Regelung nicht erforderlich, da — so glaube ich — auch auf dem Boden des geltenden Wasserrechtes ihre Verwertung nach dem Prinzipie vollständiger und unbeschränkter Freigabe an den privaten Unternehmungsgeist in ausreichendem Maße gesichert werden kann; 2. in die großen Wasserkräfte — insbesondere die mit großem Nutzgefälle, welche für große Zentralkraftanlagen verwendbar, die Träger und Vermittler jener weit- und tiefgreifenden Wirkungen auf Landwirtschaft, Industrie und Verkehr sind, die ich oben geschildert habe. Sie sind meiner Ansicht nach das eigentliche und nächste Objekt der erforderlichen gesetzlichen Regelung — ähnlich, ein Gedanke, auf den ich später noch zurückkommen werde, in ihrer ökonomischen Bedeutung, aber auch in manchen anderen Richtungen den Eisenbahnen.

B. Die auf Grund dieser Vorarbeiten zu unternehmende gesetzliche Regelung muß nun — ein Prinzip, welches mir für die Lösung technisch-wirtschaftlicher Probleme, wie die Wasserkraftfrage es ist, als das einzig mögliche erscheint — ihre leitenden Gedanken eben aus den technischen und wirtschaftlichen Bedürfnissen entnehmen, die durch diese Lösung befriedigt werden sollen; formaljuristische Erwägungen können nur in zweiter Linie stehen; das Leben herrscht über die Begriffe, nicht die Begriffe über das Leben.

Aus den technisch-ökonomischen Bedürfnissen und Notwendigkeiten der Wasserkraftverwertung ergeben sich nun vor allem zwei Postulate: erstens die Sicherung der systematischen und vollen Ausnutzung der Wasserkräfte und Vermeidung der Zersplitterung und Brachlegung dieser Energiequellen, zweitens die schwierige, aber unerläßliche Abgrenzung und Ausgleichung der verschiedenartigen Interessen, die sich bei der Verwertung der Wasserkräfte begegnen, kreuzen, oft hindern, insbesondere die Abgrenzung der Interessensphäre der verschiedenen privaten Unternehmungen in Landwirtschaft,

Klein- und Großindustrie, Schifffahrt und Flößerei gegeneinander und gegenüber den öffentlichen, durch Staat, Land, Gemeinde repräsentierten Interessen.

1. In ersterer Richtung, der des systematischen und vollständigen Ausbaues der Wasserkräfte, sagt z. B. Matern in seinem vorzitierten Buche (S. 6): „... Es ist mehr und mehr die Erkenntnis zutage getreten, daß die zweckmäßige Wasserkraftverwertung eines Landes sich nicht in zusammenhanglosen Einzelanlagen verlieren darf, vielmehr hier ein einheitlich zu behandelndes Wirtschaftsgebiet vorliegt.“

Ebenso sagt Fischer-Rainau in seiner Schrift „Die Wasserkräfte der bayrischen Alpen“ (München 1906): „... daß die hydrotechnischen Verhältnisse es zur Pflicht machen, daß beim Ausbau ihrer Kraftquellen sowohl als auch bei der Unterbringung des entfalteten elektrischen Stromes systematisch vorgegangen werde.“

Die erste Aufgabe, die zu lösen ist, ist demnach die Vorsorge für einen solchen systematischen Ausbau auch unserer Wasserkräfte nach einem einheitlichen Plane, eine Art „Generalwasserkraftnutzungsplan“ nach Analogie jenes in der österreichischen Eisenbahngeschichte so berühmt gewordenen Planes des österreichischen Eisenbahnnetzes, der am 10. November 1854 veröffentlicht, für die Entwicklung des österreichischen Eisenbahnwesens von richtunggebender Bedeutung geworden ist. Bis zur Aufstellung eines solchen Planes und Programmes kann freilich die Vergebung der Wasserkräfte nicht aufgeschoben werden; es kann aber immerhin schon vorher seitens der vergebenden Behörden ein Einfluß in dieser Richtung geübt werden, insbesondere behufs Verhinderung der Anlage von Werken in solcher Weise, daß sie sich in der Produktion der Kraft gegenseitig behindern und in ihrem Konsumgebiete stören. Es wird mit Recht vor den ungesunden und widerwärtigen Verhältnissen gewarnt die sich entwickeln müssen, wenn durch verfehlte lokale Disposition etwa später erbaute Kraftwerke kilometerweit bereits versorgtes Gebiet zu überschreiten hätten, bevor sie wieder aufnahmefähiges Land finden könnten; unnötige Kapitalsverschwendung, ein peinlicher und kraftvergeudender Konkurrenzkampf wäre die Folge hiervon. Daß bei einer solchen Netzkonstruktion und Rayonierung eine aus Interessentenvertretern und Fachmännern zusammengesetzte beratende Kommission, wie sie in der Schweiz besteht, wertvolle Dienste leisten könnte, halte ich für zweifellos.

2. Die zweite zu erfüllende Aufgabe ist dann die Verhütung der Brachlegung großer Wasserkräfte durch kleine Anlagen, welche späterer Erweiterung hindernd im Wege stehen, des „Verbauens“ von Wasserkraften, das oft auch nur zu spekulativen Zwecken erfolgt — piteurs oder barreaux de chûtes nennt der französische Gesetzentwurf „sur les usines hydrauliques“, der im Juni 1906 der Deputiertenkammer unterbreitet wurde, solche Spekulanten.

Eine hydraulische Kraft muß entweder von Anfang an in ihrem ganzen Umfange erschlossen oder die Anlage muß in bezug auf Kraftgewinnung und Kraftverteilung so getroffen sein, daß sie die Möglichkeit späterer Entfaltung und Verwertung der gesamten verfügbaren Kraft von vorne herein sichert. (Fischer-Rainau a. a. O.) Beispiele verbauter Wasserkräfte werden dort und bei Matern angeführt.

Unser heutiges Wasserrecht reicht zur Verhinderung solcher Mißbräuche kaum aus; es besteht zwar (gemäß § 84 d. böhm. W.-R.-G. und den analogen Bestimmungen der anderen Landeswasserrechtsgesetze) eine Pflicht zur Ausführung der geplanten und konzessionierten Anlage innerhalb der bestimmten Frist bei sonstigem Erlöschen des verliehenen Rechtes, aber keine absolut zwingende Vorschrift, daß die gesamte zur Verfügung stehende Wassermenge in das Projekt einbezogen und ausgebaut werden müsse.

In dieser Richtung muß daher die künftige Gesetzgebung Vorsorge treffen, und wenn hiedurch ungesunde, rein spekulative Elemente aus dem Kampfe um die Wasserkräfte ausgeschieden werden, ist das kein Unglück; denn ihre Schonung ist nicht mehr Industriefreundlichkeit, sondern Industriesentimentalität, die hindert, Wespennester aufzurühren, wo fest zuzugreifen durch eine gesunde Industriepolitik geboten ist.

3. Noch weiter gehen in dem Verlangen nach Einheitlichkeit der Wasserkraftverwertung einzelne technische Schriftsteller, wie z. B. Matern (S. 30), indem geradezu — wenigstens für die sämtlichen Werke eines Triebbachgebietes — einen Normalisierungsplan, einheitliche Regelung der Betriebszeit, die gleiche Aufnahmefähigkeit der Motore als anzustrebendes Ziel hingestellt wird — ein weitgehender Eingriff in die industrielle Freiheit, der aber in dem sehr fruchtbaren Gedanken der technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Einheit eines Triebstromgebietes eine starke Stütze findet, und für die von G o l w i g *) behandelte Frage der Ausgleichsbecken ebenso wichtig werden kann, wie für die von Prof. Cserhádi vor einigen Tagen hier besprochene Sicherung der militärischen Rücksichten bei elektrisch betriebenen Bahnen durch Ermöglichung der aushilfsweisen Heranziehung anderer Kraftwerke (praktisch in der Kette von Werken verwirklicht, welche die „Motor“-gesellschaft im Kapereckerwerk, Kanderwerk, Lötschwerk und Beznauwerk errichtet hat).

C. Das Problem der Abgrenzung und des Ausgleiches der verschiedenen Interessen ist bei der Wasserkraftverwertung, wie gesagt, besonders schwierig, aber auch besonders wichtig:

1. Es sind zunächst die landwirtschaftlichen Interessen der Entwässerung und Bewässerung, die Forderungen des Hochwasserschutzes, der Schifffahrt und Flößerei, die Rechte der bisherigen Nutznießer des Wassers, der Eigentümer der für den Bau in Anspruch genommenen Grundstücke, die in Frage kommen.**)

Die hiebei sich ergebenden Kollisionen sind selbstverständlich nur nach dem Prinzip der Unterordnung der volkswirtschaftlich weniger bedeutsamen Interessen unter die ökonomisch höherwertigen zu lösen; das Mittel hierzu ist die Enteignung. Eine Ausdehnung, zum mindesten Klarstellung der wasserrechtlichen Expropriation für Zwecke der Wasserkraftanlagen durch das Gesetz wird unvermeidlich sein. Denn die Bestimmungen der heute geltenden Gesetze kennen zwar eine ganze Reihe von Expropriationsfällen, doch ist die Frage, ob auch bestehende Wasserrechte und Wasserwerke zugunsten neuer Unternehmungen enteignet werden können, zum mindesten — insbesondere nach den für die Wasserverteilung aufgestellten Grundsätzen (vgl. § 94 des böhmischen W.-R.-G.) — zweifelhaft. Vorbildlich kann hiefür Art. 9 des erwähnten französischen Gesetzes sein, der besagt:

La déclaration d'utilité publique transforme les droits de quiconque est privé des eaux dont il faisait usage en un droit à indemnité pour dommages causés par l'exécution de travaux publics.

La réparation peut consister en totalité ou en partie dans la restitution en nature de l'eau ou de l'énergie enlevées à ceux qui en faisaient antérieurement usage.

Dieses Prinzip der Naturalentschädigung durch Abgabe einer dem vom alten Werke erzeugten Kraftquantum

*) „Neuerungen an hydraulischen Akkumulieranlagen“. Wien 1906.

**) Vgl. hiezu Dr. Ernst Seidler: „Die Reform des österreichischen Wasserrechtes“ in der „Zeitschrift für Volkswirtschaft, Sozialpolitik und Verwaltung“ 1900, S. 1 ff., wo die Verhältnisse de lege lata außerordentlich klar und erschöpfend mit wertvollen Ausblicken auf die Zukunft dargestellt werden.

gleichen Energiemenge aus dem neuen Werke halte ich für ebenso gerecht als praktisch.

2. Wichtiger noch und schwieriger ist die Auseinandersetzung der an der Wasserkraftverwertung beteiligten privatwirtschaftlichen Interessen mit den durch Staat, Land, Gemeinde vertretenen öffentlichen und gemeinwirtschaftlichen Ambitionen, die in der in manchen Ländern — Schweiz, Schweden, Norwegen — erhobenen Forderung nach einer Verstaatlichung oder Monopolisierung der Wasserkräfte ihren schärfsten Ausdruck gefunden haben.

Meiner Ansicht kann und muß diese Lösung als eine Frage der Zukunft zurückgestellt, inzwischen aber ein Ausgleich zwischen den berechtigten Bedürfnissen der Privatwirtschaft und den öffentlichen Interessen versucht und gefunden werden. Es ist ja fast banal, immer wieder zu wiederholen, daß Staat, Land und Gemeinde an dem von der Wasserkraftverwertung erhofften Aufschwunge der verschiedensten Produktionszweige, vornehmlich der Industrie nicht nur ein allgemein volkswirtschaftliches, sondern vermöge der Stärkung der Steuerkraft, der Vermehrung der Arbeitsgelegenheit ein direktes finanzielles Interesse haben, während andererseits die vom Staate und öffentlichen Korporationen mit Hilfe der Wasserkräfte erzielte bessere Befriedigung gemeinwirtschaftlicher Bedürfnisse in Beleuchtung, Bahnbetrieb u. s. w. der gesamten Volkswirtschaft in allen ihren Verzweigungen zugute kommt.

Nicht Verdrängung des Privatkapitals und der Privatindustrie von der Nutzbarmachung der Wasserkräfte zugunsten eines Monopoles des Staates oder der Länder und Gemeinden, andererseits aber auch nicht die ausschließende Benützung dieser Energiequellen für die Privatwirtschaft, sondern Sicherung des berechtigten Anteiles der öffentlichen Korporationen an diesem Nationalschatze muß das Ziel sein, das in Gesetzgebung und Verwaltung anzustreben ist.

Die Mittel und Wege zu diesem Ziele sind mannigfache:

a) Die Verleihung der Kraftausnutzungsrechte an Privatunternehmen unter der Verpflichtung, ein bestimmtes Quantum von Energie für öffentliche Zwecke abzugeben. Diese Konzessionsbedingung muß für Privatunternehmen nicht drückend sein. In vielen Fällen wird erst die Verwendung für Beleuchtungs- oder Traktionszwecke die volle und darum billige Ausnutzung der Wasserkraft ermöglichen; die näheren Bedingungen dieser simultanen Benützung wären Gegenstand besonderer Vereinbarungen; der Vorbehalt des Vorzugsrechtes für den öffentlichen Bedarf im Falle der Verkleinerung der Kraftgewinnung wird kaum zu vermeiden sein.

b) Sind die öffentlichen Bedürfnisse, wie z. B. die Heranziehung der Wasserkräfte für den elektrischen Betrieb der Eisenbahnen, derzeit noch nicht konkretisierbar, so soll deshalb die Verwertung für industrielle Zwecke nicht ausgeschlossen und dauernd verhindert, die Kraftquellen nicht mit Bann belegt werden. Die Verleihung an Privatunternehmen kann aber dann nur unter der Bedingung erfolgen, daß für den öffentlichen Kraftbedarf Reserven geschaffen und im gegebenen Zeitpunkte zur Verfügung gestellt werden. Den öffentlichen Korporationen ist dann ein Optionsrecht unter im vorhinein bestimmten Modalitäten einzuräumen. In der Zwischenzeit kann (System des französischen Gesetzentwurfes) auch die für öffentliche Dienste reservierte Kraftquelle auf Widerruf an Dritte abgegeben werden; alle darauf bezüglichen Vereinbarungen erlöschen jedoch, wenn die Kraftreserven für öffentliche Zwecke beansprucht werden.

Daß in solchen Fällen die Anlage von allem Anfange an in ihren bestimmenden Teilen — Stauanlage, Kraft-

werk — auf den Maximalkonsum einzurichten ist, wurde bereits oben ausgeführt. Über die für die öffentlichen Dienste erforderlichen Investitionen sind Vereinbarungen schon bei der Konzession festzulegen.

c) Unerläßlich erscheint der Vorbehalt eines Einlösungsrechtes und Heimfallsrechtes an den verliehenen Wasserkraften für den Staat. Das Einlösungsrecht, die entgeltliche Erwerbung der Wasserkraftanlage nach voraus festgesetzten genauen Bestimmungen für Einlösungspreis und Einlösungsobjekt, hätte, um den Privatunternehmen eine gewisse Zeit der Nutzung für alle Fälle zu sichern, erst nach Ablauf einer Frist nach Erteilung der Konzession — der französische Gesetzentwurf normiert hierfür 15 Jahre — zu beginnen; der einlösende Staat hätte, soweit als möglich, nach Rückerwerb des Kraftwerkes dessen privaten Abnehmern den Fortbezug ihres Kraftkonsums zu gewähren.

Der Heimfall der Konzession nach Ablauf ihrer Dauer — die unter der Voraussetzung des Einlösungsrechtes auf eine solche Zeit abgestellt werden kann, daß der Unternehmung die Amortisation ihres Anlagekapitales gesichert ist — bringt das Kraftwerk unentgeltlich in das Eigentum des Staates, es sei denn, daß eine Verlängerung der Konzession an den früheren Inhaber oder, falls dieser das ihm vorzubehaltende Vorzugsrecht nicht geltend macht oder auf die ihm gestellten Bedingungen der Verlängerung nicht eingeht, an einen neuen Unternehmer eintritt, der jedenfalls die Verbindlichkeiten gegenüber den Konsumenten zu übernehmen hätte.

d) Ein Vorrecht von Staat, Land und Gemeinde bei der Verleihung von Wasserkraften plant die Schweizer Gesetzgebung, welche in dem allerdings noch nicht zum Gesetze gewordenen Entwurfe des Zivilgesetzbuches (§ 933) bestimmt: „Während der Auskündungsfrist für die Verleihung eines Wasserrechtes kann von dem Kanton und der Gemeinde, in deren Gebiet die Wasserkraft liegt, sowie vom Bunde, doch nur für öffentliche Aufgaben, ein Vorrecht auf diese geltend gemacht werden; dem Bunde gehört der Vorzug (§ 934); die die Wasserkraft sich aneignenden öffentlichen Korporationen haben die anderen Ansprecher für die von ihnen für das Unternehmen gemachten nützlichen Aufwendungen zu entschädigen.“

Selbstverständlich erscheint es als zulässig und empfehlenswert, daß die das Wasserwerk erbauende und benutzende öffentliche Korporation ihren verfügbaren Überschuß an Privatunternehmen zu raisonnablen Bedingungen abgebe und so von dieser, der anderen Seite aus, das Kompromiß zwischen Privat- und Gemeinwirtschaft in der Ausnutzung der Wasserkräfte inauguriere.

Die hier dargestellten Modalitäten eines Ausgleiches zwischen den privaten und öffentlichen Interessen erschöpfen gewiß nicht die Möglichkeiten des praktischen Lebens; sie zeigen nur, daß ein solcher Ausgleich ohne Verletzung der vitalen Bedürfnisse der einen wie der anderen Interessentengruppe denkbar und darum auch anzustreben ist.

Schon diese Darstellung hat, wie Sie gemerkt haben werden, vielfache Anklänge an die gesetzliche Regelung jener Unternehmen gezeigt, welche, wie bereits oben angedeutet, mit den Wasserkraftunternehmen vielfach wirtschaftliche und rechtliche Analogien aufweisen: es sind dies die Eisenbahnen. Tatsächlich werden die großen Zentralkraftanlagen ökonomisch in demselben oder oft noch stärkerem Maße die Produktions- und Absatzverhältnisse eines Landstriches beherrschen können wie wenigstens die Lokalbahnen; mit den Eisenbahnen haben sie die Tendenz zum Monopole, mit ihnen die theoretische Möglichkeit staatlicher Aneignung und staatlichen Betriebes gemein. Ich glaube, daß bei einer künftigen gesetzlichen Regelung diese Analogie vielfach in der Weise verwertet werden kann, daß bewährte Bestimmungen des Eisenbahnkonzessions- und Eisenbahnbetriebsrechtes — mutatis

mutandis — auch auf die Wasserkraftanlagen übertragen werden könnten.

Ich denke hier an die dem Eisenbahnwesen eigentümliche, sehr wertvolle Kompetenz- und Verfahrenskonzentration, die Vereinheitlichung des Instanzenzuges, an das Institut der Vorkonzession, eine gesetzliche oder konzessionsmäßige Festlegung des Rechts- und Pflichtenkreises der Wasserkraftunternehmungen, das Expropriationsrecht, ein — beschränktes — Monopolrecht nach Analogie des § 9 b des Eisenbahnkonzessionsgesetzes vom 14. September 1854, R.-G.-Bl. Nr. 238, wonach der Unternehmung ein bestimmtes Absatzgebiet gegen Konkurrenzunternehmen, die nicht neue Attraktionsgebiete haben, gesichert werden könnte; an den Betriebs- und Kontrahierungszwang, d. h. die Verpflichtung der Unternehmung, den Betrieb des Werkes dauernd aufrecht zu halten und allen Konsumenten, soweit es ihre Mittel ermöglichen, nach dem Paritätsprinzip die erzeugte Kraft zugänglich zu machen, keine Sonderbegünstigungen oder eine die wirtschaftliche Existenz eventuell gefährdende differentielle Behandlung einzelner Abnehmer oder Ansprecher der Kraft zu üben; sogar eine Art Tarifhoheits- und Tarifbestimmungsrecht des Staates erscheint auf den ersten Blick nicht ausgeschlossen, ebenso die schon früher angedeutete, dem § 10 g E.-K.-G. entsprechende Verbindlichkeit der Unternehmungen, sich erforderlichenfalls über die Ordnung der wechselseitigen Beziehungen einzuverstehen, eine Art Wasserkraft-Péagerecht. Endlich scheint mir, daß selbst die Idee einer staatlichen, provinzialen und kommunalen Subvention oder Ertragsgarantie, von Steuer- und Gebührenbefreiungen, formellen und materiellen Hilfen bei der Kapitalsbeschaffung aus unserer Eisenbahnpolitik in dieses neue Gebiet der Produktionspolitik übernommen werden könnte.

Dies, meine Herren, über das Problem der Wasserkraftnützung. Es sind nur Andeutungen, die systematischer Ausführung noch harren.

II. Noch kürzer, ganz kurz muß ich mich angesichts der Kürze der mir zur Verfügung stehenden Zeit, über die anderen Themen meines Vortrages fassen.

Die gesetzliche Regelung des Elektrizitätsrechtes habe ich nur zu erwähnen; ich habe mich darüber in einem Referate über das schweizerische Elektrizitätsgesetz vom 24. Juni 1902 in der Juristischen Gesellschaft und im Elektrotechnischen Vereine schon 1903 und 1904 ausgesprochen; ein Gesetzentwurf liegt vor; ich habe nur den Wunsch, daß nicht durch Stückwerk der definitiven und erschöpfenden Regelung des weitumfassenden Gebietes vorgegriffen werde.

Ich wende mich zu einem Thema, das mir derzeit näher liegt, der Revision der Eisenbahn-Betriebsordnung. Unsere Eisenbahn-Betriebsordnung, das technische Grundgesetz für Eisenbahnen, hat — 1852 publiziert — das ehrwürdige Alter von 54 Jahren; das ist für technische Dinge wohl zu viel; tatsächlich sind die technischen Bestimmungen des Gesetzes vielfach veraltet; für elektrische Bahnen ist es nicht oder nur mit einer sehr unbefriedigenden Analogie anwendbar. Freilich hat sich die Eisenbahntechnik durch das Mittel geholfen, welches Prof. H o c h e n e g g in seiner inhaltsreichen und formvollendeten Rektoratsrede erwähnt, indem er die Selbstgesetzgebung der Techniker auf dem Gebiete der Elektrotechnik — ich habe dies seinerzeit technische Autonomie genannt — als Ersatz und Vorspann der staatlichen Legislative rühmt. Die vielfachen Vereinbarungen und Normalien technischer Natur haben neben, freilich auch manchmal gegen das Gesetz die Direktiven für die technische Entwicklung der Eisenbahnen gegeben. Auf die Dauer muß aber die staatliche Gesetzgebung wieder ihre Funktion übernehmen, und so bildet die Revision der Eisenbahn-Betriebsordnung eine der nächsten schwierigen und nur durch Ihre Beihilfe lösbaren Aufgaben; ich lasse es dabei

dahingestellt sein, ob nicht an Stelle der starren und den Fortschritten der Technik sich nur schwerfällig anpassenden Form des Gesetzes, dessen Zustandekommen und Abänderung vom tadellosen Arbeiten der parlamentarischen Maschine abhängig ist, eine leichter praktikable und insbesondere leichter der technischen Entwicklung sich anschmiegende Form, die der Verordnung oder Instruktion — selbstverständlich auf Grund gesetzlicher Ermächtigung — gefunden werden kann.

Ich streife nur die aus technischen und ökonomischen Gründen kaum mehr lange aufschiebbare Reform des Bergrechtes, die Anpassung der Bauordnungen an moderne technische, hygienische und soziale Anforderungen, ich erwähne nur die für die Bewegungs- und Wachstumsfreiheit der technischen Arbeit höchst wichtige Reform der Verwaltung und des Administrativverfahrens.

Ich will nur zum Schlusse noch eine gesetzgeberische Aktion besprechen, die mir den Gedanken, den ich an die Spitze meiner Ausführungen stellte: „freie Bahn für die technische Entwicklung aller Art“, besonders zu verdeutlichen scheint.

Es ist dies das Postulat eines allgemeinen, für alle technischen Unternehmungen und Anstalten gemeinnützigen Charakters anwendbaren Enteignungsgesetzes.

Der Verwirklichung technischer Ideen in Bauten, Anlagen, Leitungen usw. stellen sich Hindernisse entgegen, die aus der Eigentumsverteilung, aus dem Bestande wohl-erworbener Rechte entspringen. Die Trassenführung der Eisenbahnen, die Führung der elektrischen Leitungen, die ästhetische, hygienische und den Verkehrsbedürfnissen entsprechende Ausgestaltung der Städte und, wie wir sahen, auch die Errichtung großer Wasserkraftwerke kann aufgehalten und gehindert werden durch den Widerstand einzelner Vorbesitzer, wenn auch die von ihnen verteidigten Interessen an den durch die Neuanlage zu realisierenden Zwecken in keinem Verhältnisse stehen. Das Mittel, solche Widerstände zu überwinden, ist die Expropriation, und wir haben, wie bekannt, für eine Reihe von Fällen — Eisenbahnen, Bergbau, in beschränktem Umfange auch im Wasserrechte u. a. — Spezialexpropriationsgesetze. Daneben oder eigentlich davor hat § 365 des aus dem Jahre 1811 stammenden allgemeinen bürgerlichen Gesetzbuches ein allgemeines Prinzip der Enteignung aufgestellt:

„Wenn es das allgemeine Beste erheischt, muß ein Mitglied des Staates gegen eine angemessene Schadloshaltung selbst das vollständige Eigentum einer Sache abtreten.“

Es besteht aber — ich will Sie mit den Einzelheiten dieses häuslichen Juristenstreites nicht ermüden — eine Meinungsverschiedenheit, ob mit Rücksicht auf die Bestimmung des Art. V des St.-Gr.-Ges. vom 21. Dezember 1867, R.-G.-Bl. Nr. 142, aus diesem allgemeinen Prinzip allein schon das Recht der Expropriation für jene Fälle indirekter Gemeinnützigkeit abgeleitet werden kann, in denen Spezialgesetze nicht bestehen, so heute noch hinsichtlich der elektrischen Leitungen, Wasserkraftanlagen, in einzelnen Fällen der Bauordnung.

Man kann nun allerdings die Zuerkennung des Expropriationsrechtes für neue Bedürfnisfälle in Einzelgesetzen vorsehen; aber der Weg solcher Gesetze ist lang und dornig, das Gesetz hinkt dann den Bedürfnissen und Ereignissen nach.

Es wäre leichter und wirksamer, diese Vorsorgen für alle Unternehmungen gemeinnützigen Charakters in einem Generalenteignungsgesetze zu treffen, wie es Frankreich, Belgien, Holland, Italien, die Schweiz, Spanien, Rumänien, Preußen und Ungarn besitzt. Ein solches allgemeines Enteignungsgesetz, das sich vielfach an das im wesentlichen bewährte Vorbild des Eisenbahnexpropriationsgesetzes vom

18. Februar 1878, R.-G.-Bl. Nr. 30, anlehnen könnte, würde nicht nur bereits bestehende Bedürfnisse der Technik befriedigen, sondern allen künftigen, heute noch nicht erfaßbaren Möglichkeiten der technischen Entwicklung vorschauend und vorsorgend die Wege ebnen.

Ich kann nicht glauben, Ihnen in diesen wenigen allgemeinen Bemerkungen mehr als einige Andeutungen darüber gegeben zu haben, wie ich mir die nächsten Aufgaben der Gesetzgebung auf dem Gebiete der Technik denke, und kann nur wünschen, daß diese — wie ich hervorheben will, als meine ganz private Meinung anzusehenden — Anregungen in die eröffnete und im weitesten Umfange weiterzuführende öffentliche Diskussion einbezogen werden und, ob nun durch Zustimmung oder durch Widerspruch, Bausteine für die Tätigkeit der Gesetzgebung auf technischem Gebiete herbeibringen helfen.

Ich möchte mit einem Vergleiche schließen: So wie es das Wesen der Technik ist, in der materiellen Welt der realen Dinge, die hart im Raume sich stoßen, Widerstände zu beseitigen, Energien auszulösen und zu befreien, gestörte Gleichgewichtszustände herzustellen, so kann man vielleicht die Aufgabe der Gesetzgebung in der den Dingen um- und überlagerten unkörperlichen Welt der Rechtsverhältnisse ähnlich definieren: Widerstände, die sich den Anforderungen der technischen Arbeit entgegenstellen, zu eliminieren, Rechts- und Interessenkollisionen zu lösen, die produktiven Kräfte zusammenzufassen und in die richtige Wirkungsbahn zu lenken. Ein bescheidener Beitrag zur Erfüllung dieser Aufgabe, zu einer produktiven, nicht prohibitiven Jurisprudenz, sollte mein Vortrag sein.

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Schiffbau.

Motor-Frachtschiffe für den Nigerfluß von John Thornycroft & Co., Limited. Ein sehr interessanter Bericht kam uns vor kurzem über verhältnismäßig große Motorboote zu, die auf dem Niger und seinen Nebenflüssen zum Zwecke des Frachttransportes und der Schaffung von Handelsverbindungen in Dienst gestellt wurden. Diese Boote namens „Spider“ und „Sandfly“ sind in Kanuform gebaut, besitzen sehr stumpfe Enden, geradlinige Hecks und flache Böden, die nur ganz vorne und achter ein wenig in die Höhe gezogen sind. Sie sind je 59 Fuß lang und (im Hauptspant) 9 Fuß breit und haben bei voller Ladung nur einen Tiefgang von 12 Zoll. Dieselben wurden von der Firma John J. Thornycroft & Co. in Chiswick bei London erbaut und auch mit Thornycroftschen Explosionsmotoren von je 50 PS (bei Anwendung von Paraffinöl), bzw. je 54 PS (bei Anwendung von Petroleum) versehen. Die beiden Boote unterscheiden sich dadurch, daß „Spider“ durch zwei nach Tandemsystem angebrachte Propeller angetrieben wird, während „Sandfly“ ein Hinterrad besitzt. Die Motoren selbst sind vierzylindrig von je 6 Zoll Durchmesser und 8 Zoll Hub. Die Ventile sind symmetrisch zu beiden Seiten der Zylinder angebracht, nämlich der Einlaß auf der Backbord-, der Auspuff an der Steuerbordseite. Die Betätigung erfolgt durch vertikal angeordnete Mitnehmerstangen, die an ihren unteren Enden mit Rollen versehen sind. Ein besonderes Gewicht wurde auf die leichte Zugänglichkeit der einzelnen Maschinenteile gelegt, welcher Zweck durch die Anbringung von Türen, die sich im Kurbelgehäuse befinden, erreicht wird. Je zwei dieser Türen sind an jeder Seite des Gehäuses angebracht. Werden dieselben weggenommen, so kann das ganze Innere inklusive der Steuerwelle untersucht werden. Eine weitere wichtige Neuerung ist die Einschaltung eines Vierweghahnes, der es je nach Wunsch ermöglicht, von der Verwendung von Paraffin ohne weiteres auf Petroleum überzugehen. Dieser Vierweghahn ist im Zuleitungsrohr eingebaut; das obere der zu den Zylindern führenden Zweigrohre führt zu dem Paraffin-Vergaser, das untere Zweigrohr zu dem Petroleum-Karburator. Jedes dieser letzteren Rohre ist mit einer Drosselklappe ausgerüstet, so daß in dem Falle, als mit Petroleum gearbeitet wird, die Klappe des Vergasers geschlossen bleibt, während beim Übergang zu dem schwereren Paraffin, nach vorhergehender Vorwärmung des Motors, die Klappe des Petroleumrohres geschlossen wird. Gewöhnlich wird der Vergaser durch die Auspuffgase erhitzt; ist jedoch zum Anlassen der Maschine kein Petroleum vorhanden, so kann durch Zuhilfenahme einer Paraffinlampe die Vorwärmung des Vergasers stattfinden. Im Zeitraume von höchstens 10 Minuten kann die Maschine fahrbereit gestellt werden. Das erste der in Rede stehenden Boote, „Spider“, wurde dem Southern Nigerian Government Sommeranfang 1906, nach mannigfachen unangenehmen Zu-

fälligkeiten während des Transportes, in Old Calabar abgeliefert. Am 24. Juli wurde die erste vierstündige Probefahrt mit amerikanischem Paraffin durchgeführt. Diese Fahrt ging ohne Unterbrechung und ohne irgend welchem Anstande seitens des Motors vor sich. Nach dieser Fahrt wurde das Boot sofort in Dienst gestellt, und zwar sowohl zum Schleppen von stählernen Kanus oder auch der Kanus der Eingeborenen, als auch zur Postbeförderung. Besonders verdient die Fahrt am letzten Augusttage hervorgehoben zu werden; das Boot legte nämlich eine 384 Meilen lange Strecke in 48 Stunden 23 Minuten zurück, also pro Stunde 7.68 Meilen. Hierbei stellte sich der Paraffinverbrauch auf 4.6 Gallonen pro Stunde (1 Gallone = 4.54 l). Dieses Resultat muß in Ansehung der besonderen Verhältnisse als sehr günstig bezeichnet werden. Eine andere gewiß hervorragende Leistung ist die am 25. Dezember ausgeführte Fahrt von 60 Meilen von Itu nach Indibe (Afikpo) mit zwei voll beladenen stählernen Kanus. Diese Strecke wurde in 14 Stunden 50 Minuten zurückgelegt, also eine mittlere Schleppgeschwindigkeit von vier Meilen pro Stunde gegen den Strom. Die nachstehende Tabelle zeigt die bisher ausgeführten Fahrten nebst dem Verbräuche an Paraffin:

Monat	Entfernung in Meilen	Fahrzeit	Paraffinverbrauch in Gallonen	Anmerkung
Juli . . .	136	26 Std. 15 Min.	107	Durchschnittsverbrauch an amerikanischem Paraffinöl von 3.3718 Gallonen pro Stunde oder auch 0.805 Pints pro gebremste Pferdekraft und Stunde
August . .	440	61 „ 24 „	171	
September .	666	113 „ 39 „	351	
Oktober . .	452	78 „ 40 „	280	
November .	916	162 „ 25 „	546	
Dezember .	832	139 „ 55 „	504	
	3442	582 Std. 18 Min.	1959	

Der Motor ist ebenso leicht mit Paraffinöl anzulassen wie mit Petroleum, und da ersteres in Calabar, dem Ausgangsorte der Fahrten, nur halb so teuer ist wie Petroleum, liegen die Vorteile der Verwendung desselben auf der Hand. Die Kosten des Paraffins belaufen sich pro Meile mit diesem Boote auf 7 1/2 Pfennige. Daß hier höchste Ökonomie auch mit der größten Einfachheit verbunden ist, erhellt aus der Tatsache, daß das Boot die vorstehenden Resultate in den Händen von bisher gänzlich unerfahrenen Eingeborenen erzielte und die Regierung dasselbe unter der Leitung eines einzelnen Eingeborenen hunderte von Meilen von seinem Abfahrtsorte sich entfernen ließ. Schromm.

Der umsteuerbare Sulzer-Diesel-Schiffsmotor. In der Abteilung für See- und Flußtransportwesen der Mailänder Ausstellung 1906 wurde ein umsteuerbarer Schiffsmotor — System Sulzer-Diesel — im Betriebe vorgeführt. Es wurde in diesem zum erstenmale ein Verbrennungsmotor gezeigt, der sich, ebenso wie eine Dampfmaschine, in jeder Kurbellage umsteuern läßt. Nur wenige Handgriffe sind dazu erforderlich. Die nötige Zeit ist auch nicht größer als bei der Dampfmaschine. Dieser Motor wurde bei Gebrüder Sulzer in Winterthur gebaut für 100 PS Normalleistung. Es sind vier Zylinder, die im Zweitakt arbeiten. Beim Aufwärtsgange des Kolbens wird die vorher eingelassene Luft so hoch komprimiert, daß der, vom oberen toten Punkte ab eingepreßte und mit Druckluft zerstäubte Brennstoff sofort zur Entzündung gelangt. Bevor der Kolben das untere Hubende erreicht hat, gibt er die in der Zylinderwandung angebrachten Schlitze frei und es werden die Auspuffgase durch die nachdrängende Spülluft aus dem Zylinder ausgetrieben. Die Brennstoffzufuhr wird von einer kleinen Kolbenpumpe besorgt, deren Antrieb durch ein von Hand verstellbares Exzenter erfolgt. Der Hub des Exzenters kann während des Ganges verändert und bis auf Null reduziert werden. Die über den Zylinderdeckeln hinlaufende Steuerwelle erhält ihren Antrieb von einer senkrechten Welle mittels Schraubenräder. Soll umgesteuert werden, so stellt man zunächst die Brennstoffpumpe ab, wodurch die Maschine zum Stillstande gelangt. Durch eine kleine Drehung des Umsteuerhandrades werden die auf der Welle sitzenden Nocken der Brennstoffventile und der Luftanlaßventile verdreht, die einen aus-, die anderen eingeschaltet und Druckluft in die Zylinder eingelassen. Ist die Maschine auf diese Weise mit umgekehrten Drehungssinn in Gang gesetzt, so verursacht eine weitere Drehung des Handrades das Abstellen der Anlaßventile und die Einschaltung der Brennstoff- und Luftventile, womit der Motor seine normale Tätigkeit wieder aufnimmt. Zur Maschine gehören drei Stahlgefäße: für Anlaßluft, Zerstäuberluft und als Reserve. („Schweizerische Bauzeitung“, Nr. 14 v. 1907)

Versuchsbassin der französischen Marine in Paris. Die Herstellung dieses Versuchsbassins war schon seit langem ein fühlbares Bedürfnis. Die experimentelle Methode für die Vergleichung, beispielsweise der Schiffskiele, basiert auf dem Newtonschen Theorem von der mechanischen Gleichförmigkeit (Ähnlichkeit). Dieses besteht darin, daß, wenn zwei Körper geometrisch ähnlich sind, zwei homologe Punkte dieser Körper ähnliche Trajektorien durchlaufen und in proportionalen Zeiten ähnliche Bögen beschreiben. Wenn es sich um zwei Systeme von Gewicht handelt, ist die kinematische Similitude verwirklicht, wenn die handelnde Kraft in Beziehung mit den Maßen oder den Kuben der linearen Dimensionen steht, und überdies steht die Geschwindigkeit in Beziehung mit den Quadratwurzeln aus diesen selben Dimensionen.

Wenn zwei Schiffe ähnliche Geschwindigkeiten haben, die den Quadratwurzeln ihrer homologen Dimensionen proportional sind, sind ihre Widerstände proportional den Kuben dieser Dimensionen. Diese Gesetze gestatten nun in vielen Fällen für die großen Schiffe Schlüsse zu ziehen, aus den an kleineren Modellen beobachteten Erfahrungsergebnissen, was natürlicherweise in ganz besonderer Weise die bezüglichen Studien über die Formen der Schiffe erleichtert. Im Jahre 1870 hat Reech, der Direktor der Ecole du Génie maritime in Paris, diese neue experimentelle Methode eingeführt, die dann von Froude und Risber angewendet wurde. Das am Boulevard St. Victor in Paris hergestellte Bassin hat F 625.000 gekostet, von denen F 360.000 auf das Bassin und die Bauarbeiten und F 265.000 auf die Ausgestaltung des Bassins und die Anschaffung der Apparate fallen. Das Bassin ist 160 m lang, 10 m breit und 4 m tief. Die Modelle sind in Paraffin hergestellt; diese Masse ist leicht zu formen und zu polieren. Verschiedenartige und mannigfache Versuche haben mit Genauigkeit dessen Reibungswiderstand im Wasser ergeben, der von dem Gesamtwiderstande abgezogen werden muß. („Annales des ponts et chaussées“, 1906, 4. Band)

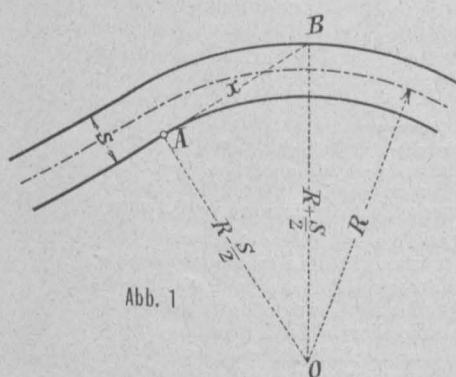
Eisenbahnwesen.

Bestimmung des Bogenanfanges, bzw. -Endes in bestehenden Eisenbahngeleisen. Häufig kommt es vor und namentlich bei Eisenbahnen, deren Bau auf viele Dezennien zurückgreift, daß bei der Absteckung der Trasse, die Bogenanfänge, bzw. -Enden, die sogenannten Tangentenpunkte des Bogens, nicht durch eigene Fixmarken festgelegt wurden. Diese Unterlassung beeinflusst die fernere Erhaltung der Richtungsverhältnisse nicht unwesentlich und wird umso fühlbarer, als die genaue Einschaltung der Übergangskurven nicht immer mit der erforderlichen Präzision durchgeführt werden kann. Es ist daher von großer Wichtigkeit, die in Rede stehenden Bogenfunktionen wieder zu erlangen, bzw. selbe jederzeit ohne umfangreiche geodätische Arbeiten vorzunehmen, zu bestimmen. Eine solche, in der Praxis leicht durchführbare Methode, soll nun im nachstehenden erörtert werden. Zur Bestimmung des Anfanges, bzw. Endpunktes eines Kreisbogens ist vor allem die Kenntnis des ziffermäßigen Maßes des Bogenhalbmessers erforderlich. In den meisten Fällen ist dieses Maß bekannt, wenn

$$\left(\frac{s}{2}\right)^2 + h^2 = R^2$$

nicht, kann dasselbe nach der bekannten Formel $R = \frac{\left(\frac{s}{2}\right)^2 + h^2}{2h}$, wobei s eine beliebige Sehne des Bogens und h die Pfeilhöhe bedeutet, in der Natur gefunden werden. Es ist selbstverständlich, daß bei einem bestehenden Bogen diesfalls mehrere der erwähnten Messungen, und zwar an verschiedenen Stellen desselben vorzunehmen sind, um aus dem arithmetischen Mittel die Größe des Halbmessers zu erhalten. Bei der Bestimmung des Bogenanfanges, bzw. -Endes, hat man die eingleisige Strecke von der doppelgleisigen zu unterscheiden.

1. Die eingleisige Strecke. In Abb. 1 sei der Punkt A der theoretische Bogenanfang (Tangentenpunkt), R der Halbmesser der Trasse und s die Spurweite. Aus dem Dreiecke ABO folgt: $x^2 + \left(R - \frac{s}{2}\right)^2 = \left(R + \frac{s}{2}\right)^2$, nach x aufgelöst und den Wert für $s = 1.435$ m eingesetzt, erhält man $x = 1.694 \sqrt{R} \pm 1.7 \sqrt{R}$. Verlängert man daher die Gerade des inneren Schienenstranges bis zum Schnitte mit dem äußeren (B) und trägt auf dieser Linie, von B aus, die gerechnete Größe x auf, so erhält man im Punkte A den theoretischen Bogenanfang. Ist es ein Kreisbogen, so wird die Größe x für das Ende des Bogens gleich sein; bei einem Korbbogen müßte behufs Bestimmung des Bogenendes das x nach früheren berechnet werden.



2. Die doppelgleisige Strecke. Es sei auch in Abb. 2 A_1 , bzw. A_2 der theoretische Bogenanfang, R der Halbmesser der Trasse, e die Geleisachsenentfernung und s die Spurweite.

$$\begin{aligned} A_1 O &= R + \frac{e-s}{2} \\ B_1 O &= R + \frac{e+s}{2} \\ A_1 B_1 &= x_1 \\ A_2 O &= R - \frac{e+s}{2} \\ B_2 O &= R - \frac{e-s}{2} \\ A_2 B_2 &= x_2 \end{aligned}$$

Aus dem Dreiecke $A_1 B_1 O$, bzw. $A_2 B_2 O$ folgt

$$\begin{aligned} x_1^2 + \left(R + \frac{e-s}{2}\right)^2 &= \left(R + \frac{e+s}{2}\right)^2 \text{ und} \\ x_2^2 + \left(R - \frac{e+s}{2}\right)^2 &= \left(R - \frac{e-s}{2}\right)^2. \end{aligned}$$

Nach Einsetzung der Werte für $e = 3.5$ m und $s = 1.435$ m folgt

$$\begin{aligned} x_1 &= 1.694 \sqrt{R + 1.75} \pm 1.7 \sqrt{R + 1.75}, \text{ bzw.} \\ x_2 &= 1.694 \sqrt{R - 1.75} \pm 1.7 \sqrt{R - 1.75}. \end{aligned}$$

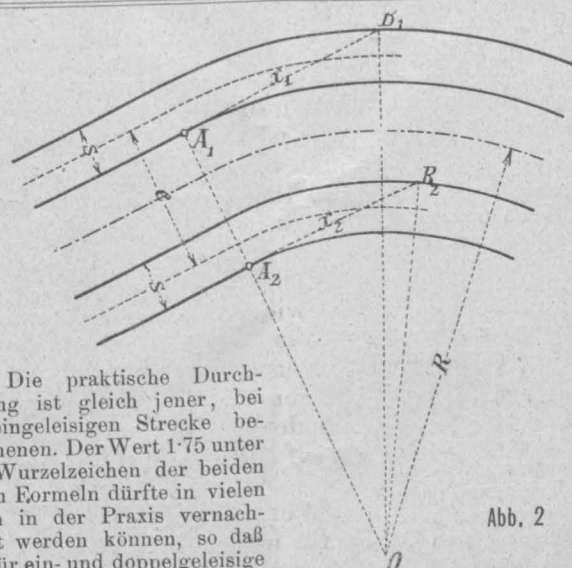


Abb. 2

Die praktische Durchführung ist gleich jener, bei der eingleisigen Strecke besprochenen. Der Wert 1.75 unter dem Wurzelzeichen der beiden letzten Formeln dürfte in vielen Fällen in der Praxis vernachlässigt werden können, so daß man für ein- und doppelgleisige Strecken, behufs Bestimmung des Bogenanfanges, bzw. -Endes mit dem Werte $x = 1.7 \sqrt{R}$ das Auslangen findet. Wird x für die verschiedenen Werte von R berechnet und tabellarisch zusammengestellt, so ist die Bestimmung der für die Erhaltung der Richtungsverhältnisse wichtigen Bogenfunktionen, nur mehr eine mechanische Arbeit, zu deren Ausführung keine eigenen technischen Organe erforderlich sind.

Ing. M. v. Braumüller

Der neue preußisch-russische Grenzbahnhof Skalmierzyce. Regierungsbaumeister Martens hielt am 26. März l. J. im Vereine deutscher Maschinen-Ingenieure in Berlin einen Vortrag, dem wir das folgende entnehmen: Am 28. Oktober v. J., dem Anfangstage des russischen Winterfahrplanes, ist die neue Verbindungsstrecke Skalmierzyce—Szczepiarno—Kalisch in Betrieb genommen und damit eine neue wichtige völkerverbindende Verkehrsstraße zwischen Deutschland und Rußland geschaffen, die die Entfernung zwischen Berlin, bzw. Breslau und Warschau nicht unerheblich abkürzt und im Verein mit der neuen Schnellzugstrecke Skalmierzyce—Lissa i. P. eine durchgehende Reiseverbindung zwischen dem mittleren West-Rußland und Mittel-, bzw. West-Deutschland über Lissa—Sagan—Halle herstellt. An der Verbindungsstrecke von 6.55 km Länge liegt in einer Entfernung von kaum 3 km von Skalmierzyce der russische Güterbahnhof Szczepiarno. Der Betrieb regelt sich gemäß den diesbezüglich abgeschlossenen Staatsverträgen in folgender Weise. Die preußischen Schnell- und Personenzüge durchfahren Szczepiarno und endigen in Kalisch, während die preußischen Güterzüge nur bis Szczepiarno fahren, wo die Übergabe und Verzollung der von Deutschland kommenden Güter erfolgen. Die russischen Personen- und Güterzüge fahren bis Skalmierzyce, wo die Übergabe und Verzollung der von Rußland kommenden Güter erfolgen. Die Vollzüge fahren als Leerzüge über die Grenze zurück. Preußischerseits ist jedoch für den Nahverkehr Kalisch—Ostrowo ein Zugpaar für Hin- und Rückfahrt zur Personenbeförderung eingerichtet. Für den Ortsgüterverkehr von Kalisch wird vom Verträge abgewichen, insofern als von Deutschland kommende für Kalisch (Ort) bestimmte Güter in deutschen Güterwagen bis Kalisch durchlaufen, falls sie nicht nach den russischen Zollvorschriften in Szczepiarno umgeladen werden müssen. Umgekehrt dürfen deutsche Güterwagen für den Verkehr von Kalisch (Ort) nach Deutschland verwendet werden. Diese Eigenart des Betriebes gibt dem preußischen Grenzbahnhof seine charakteristische Anlage. Als Übergangsbahnhof ist er für die russischen Züge Endbahnhof, für die preußischen Züge hingegen Durchgangsbahnhof, und diesen beiden Typen entsprechend durchgebildet. Von weiterem Einfluß auf die Gestaltung ist die verschiedene Spurweite, die bei dem russischen Geleis 89 mm mehr als bei dem preußischen beträgt. Der Bahnhof ist, zwischen den Endweichen gemessen, rund 1.3 km lang; er erstreckt sich in der Nord-Süd-Linie und wird durch das Empfangsgebäude in eine West- und eine Ost-Seite getrennt.

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Bericht über die Versammlung vom 20. Februar 1907.

Der Obmann eröffnet die Versammlung, begrüßt die erschienenen Mitglieder und Gäste und gibt bekannt, daß für den 13. März ein Vortrag über moderne Beseitigung des Mülls in Aussicht genommen ist. Hierauf werden für die aus dem Ausschusse scheidenden Mitglieder: Obmann Vincenz Pollack, Baurat Riedel und Ober-Ingenieur Stolz, über Vorschlag des Ausschusses gewählt: zum Obmann Stadtbau-Direktor, Ober-Baurat Dr. Franz Berger und zu Ausschußmitgliedern Bau-Inspektor Bartak und Hauptmann Schindler.

Der Vorsitzende teilt im Nachhange zum Vortrage des Herrn Dr. Hamburger „Über die Wasserkalamität in Breslau“

mit, daß die erwarteten Gutachten nunmehr erschienen sind, eine einheitliche Ansicht sich bei den verschiedenen Sachverständigen jedoch nicht ergeben habe. Dies bewog die Gemeindeverwaltung, Versuche anzuordnen, die einerseits dahin zielen, das gewonnene Wasser vom Mangengehalte zu befreien, andererseits einwandfreieres Wasser aufzufinden, zu welchem Zwecke eine Reihe von Versuchsbrunnen, näher der Oder wie die bestehenden und an beiden Ufern, angelegt werden sollen. Sobald hierüber Daten zu erreichen sein werden, verspricht der Vorsitzende im Anschlusse an den Vortrag Dr. Hamburgers Mitteilungen zu machen.

Herr Baudirektor Hofer übermittelt dem Obmann, sowie den abtretenden Ausschußmitgliedern den Dank der Fachgruppe für die mühevollen, aufrichtigen Lob verdienende Ausübung der übertragenen Funktionen, worauf der Obmann in herzlichen Worten erwidert und, nachdem sich niemand zum Worte meldet, Herrn Baudirektor Thomas Hofer ersucht, den angekündigten Vortrag zu halten: „Über die Aurisina-Wasserleitung in Triest und die Jewelfilter.“

Der Vortragende bittet, den Vortrag nur als Reisebericht entgegen zu nehmen.

Für Triest sind vierlei Arten der Wasserversorgung in Betracht gezogen worden, und zwar:

1. Aus dem Grundwasser des Kreidemassivs nördlich von Triest,
2. aus einem unterirdischen Flusse,
3. eine Hochquellen- und
4. eine Tiefquellenleitung.

Triest hatte schon früher eine Grundwasserleitung, die das Wasser durch den Giovannistollen zubrachte. Dieser Stollen wurde von den Römern erbaut, unter Maria Theresia rekonstruiert und bis 1897 unverändert belassen. Seine Breite betrug 0,7 m, seine Höhe 1,6 m. Berginspektor Tschebull verwendete ihn für sein Projekt der Erschließung des Grundwassers im Kreidemassiv. Das Wasser strömte in einer Tagesmenge von 85–200 m³ durch Decke und Wände zu. Die geologischen Verhältnisse des Stollengebietes sind die folgenden: das Kreidemassiv ist gegen das Meer von Numulitenkalk abgedeckt, auf dem Sandstein lagert. Dadurch ist im Kalkgebirge eingeschlossenes Grundwasser am Ausflusse gegen das Meer gehindert. Der Giovannistollen wurde im Jahre 1897 um 650 m bis ins Kreidegebiet verlängert. Im Sandstein schloß man hiebei eine größere, aber ungenießbare Wassermenge auf, im Kalk blieb jedoch der Stollen trocken. Man verließ daher diesen Weg, sah von der Fassung von Hochquellen und von der Zuleitung aus dem unterirdischen Flusse ab und wendete sich der Tiefquellenleitung, den Aurisinaquellen zu. Diese entspringen in Meereshöhe, unmittelbar am Meere, 20 km westlich von Triest, an einer Stelle, wo der sonst das Kalkgebirge wasserdicht abschließende Sandstein ersteres frei bis an das Meer herantreten läßt. Schon im Jahre 1857 wurden von einer Gesellschaft zwei Quellen nach Triest geleitet. Allein sie zeigten sich unzuverlässig. Der gegenwärtige Direktor der Aurisina-Gesellschaft, Ingenieur Cimadori, verfaßte 1899 ein neues Projekt, das auch zur Ausführung kam. Man hatte beobachtet, daß die Quellen zeitweise mit Meerwasser verunreinigt wurden und schloß sie nun gegen das Meer mit einer parallel mit dem Gebirgsfuße verlaufenden Betonmauer ab. Den so gebildeten, zirka 240 m langen und 6 m breiten Raum versah man mit einem wasserdichten Abschlusse und schuf auf diese Weise einen richtigen Quellenfang. Zur Hebung des Wassers stellte man drei Dampfmaschinen mit einer täglichen Leistungsfähigkeit von zusammen 32.000 m³ auf. Die Ergiebigkeit der Quellen beträgt, wie durch Pumpversuche bewiesen wurde, selbst in den wasserärmsten Zeiten 20.000 m³ täglich. Nachdem jedoch, insbesondere bei Regen, Trübungen beobachtet wurden, mußte man auch eine Filteranlage errichten. Die Filtrierung erfolgt mittels Jewelfilter, das sind amerikanische Schnellfilter, bei denen dem Wasser vor der Filtrierung Alaun zugesetzt wird. Die Menge dieses Zusatzes ist abhängig vom Planktongehalte des Rohwassers und der Sedimentationsdauer. In Triest beträgt sie 6 g pro m³. Die Vernichtung der Bakterien erfolgt, wie Bitter, Gotschlich und Schreiber nachgewiesen haben, in gleich intensiver Weise, wie bei langsamen Sandfiltern. Die Qualität des Wassers ist befriedigend. Chlor und Ammoniak sind nur in Spuren vorhanden; die Temperatur ist konstant zwischen 13 und 14° C. Die Anlage ist für 15.000 m³ täglich eingerichtet. Das Wasser gelangt zunächst in drei Rohwasserbehälter von zusammen 2400 m³ Fassungsraum. Vor dem Eintritte in diese Behälter wird die Alaunlösung zugespritzt. Die Wirkung des Alauns ist eine chemische und mechanische. Die unlöslichen Verbindungen scheiden sich in Flocken aus, die beim Ablagern andere Sedimente mitnehmen. Der Schlamm sammelt sich an den Wänden und am Boden der Behälter, deren Reinigung einmal im Jahre stattfindet. Aus diesen Behältern gelangt das Wasser in sechs eiserne Filtergefäße von je 5,18 m Durchmesser und 1,7 m Höhe. Der Filterkörper besteht aus einer Schichte Quarzsand von 1,2 m Höhe und 3/4 mm Korngröße, ferner aus einer 0,3 m starken Kiesschichte aus Körnern von Erbsengröße. Das vom Alaun herrührende Tonerdesediment bildet sehr rasch eine Filterhaut. Schon in einer halben Stunde haben die Filter in bezug auf Bakterienzurückhaltung die volle Leistungsfähigkeit. Am Boden der Filterbehälter befindet sich ein Rohrsystem, in das das gereinigte Wasser durch kleine Bronze-siebe, 950 an der Zahl, gelangt und aus dem es in das Hauptableitungsrohr eintritt. Ist der Filter verstopft, so wird er durch

Gegenspülung von Wasser unter gleichzeitigem Bewegen des Filtersandes durch ein hiezu konstruiertes Rührwerk sehr rasch und sehr gründlich gereinigt. Die Rückspülung wird alle drei Tage vorgenommen. Die hiebei mitgeschwemmte, unbedeutende Sandmenge (4 m³ pro Jahr) wird vom Spülwasser ins Meer getragen. Das Reinwasser fließt von den Filtern in Reinwasserbehälter, die unter dem Raume, in dem die Filterkörper stehen, angeordnet sind. Bei der Anlage besteht auch ein Laboratorium. Für die Wasserzuleitung zur Filteranlage steht eine 700 mmige, nach Triest eine 500 mmige, erst im Jahre 1902 fertiggestellte, sowie eine ältere im Eisenbahnkörper liegende 300 mmige Rohrleitung in Verwendung. Das Reservoir für die Tiefzone faßt 7000 m³, jenes für die Hochzone 3000 m³. Die Zuleitung von St. Croce bis Triest hat eine Länge von 22 km, das Verteilungsnetz in Triest eine solche von mehr als 92 km. Für die Zukunft ist die gegenwärtige Wasserversorgung jedoch noch nicht ausreichend, weshalb man in Triest an eine weitere Versorgung denkt.

Hofrat Professor Ölwein beruft sich auf den von ihm in der Fachgruppe über dasselbe Thema abgehaltenen Vortrag und ergänzt die Mitteilungen des Vortragenden mit nachstehenden Daten:

Die Nabresinaer Wasserleitung gehört einer Privatgesellschaft. Ein m³ Wasser wurde seinerzeit um 74 h verkauft. Der Abnehmer hatte einen Revers auszustellen, nach dem er im Falle der Unterbrechung des Wasserzufflusses keinerlei Forderungen an die Gesellschaft zu stellen berechtigt war. Die Wasserversorgung ist jetzt für 20.000 m³ pro Tag eingerichtet. Von dieser Quantität werden gegenwärtig jedoch nur za. 6000 m³ verwendet. Seit Maria Theresia besitzt Triest gegen 20 verschiedene Projekte. Auch Professor Szimondi hat im Jahre 1843 ein solches verfaßt. Nach diesem sollte der Tassalo mit einem Stollen durchfahren werden, um den in der Kanziangrotte vorhandenen unterirdischen See, dessen Spiegelhöhe er mit 19 m über dem Meere berechnete, zur Wasserversorgung heranzuziehen. Nach des Redners Überzeugung werden die Jewelfilter alle übrigen Filter verdrängen. Die Wassergeschwindigkeit in denselben kann bis auf 120 m pro Tag gesteigert werden, wobei bedeutende und noch immer vollständig entsprechende Leistungen erzielt werden. In 156 Städten Amerikas sind solche Filter bereits im Betrieb. In diesem Lande hat man sich um die wissenschaftliche Grundlage der Filter nicht gekümmert. Erst Dr. Schreiber von der staatlichen Versuchsanstalt in Berlin hat eine solche gegeben. Dieser hat festgestellt, daß die Filter eine Keimreduktion von 90 bis 98% erzielen, auch dann, wenn die Keimzahl sehr bedeutend ist. Der für die Filter benötigte Sand wird als Schiffsballast von Amerika gebracht und steht daher nur im halben Preise des gleichen einheimischen Materials.

Baurat Riedel bemerkt, daß die Wasserleitung in Görz nach demselben System erbaut sei und sich bisher bewährt habe. Bezüglich der Untersuchung unterirdischer Flußläufe verweist er auf das Verschwinden der Donau bei Möringen und Tuttlingen und die seinerzeit von der badensischen Regierung zur Feststellung des unterirdischen Wasserverlaufes angeordneten Versuche, worauf er die von ihm selbst im Jahre 1885 durchgeführte Untersuchung des Zusammenhanges des Imoski Polje und der Kallinaquellen eingehend bespricht.

Nachdem sich niemand mehr zum Wort meldet, dankt der Vorsitzende dem Vortragenden auf das herzlichste für seine eingehenden und interessanten Mitteilungen, den Teilnehmern an der Diskussion für ihre wertvollen Ergänzungen und schließt die Versammlung.

Der Obmann:

V. Pollack

Der Schriftführer:

Stolz

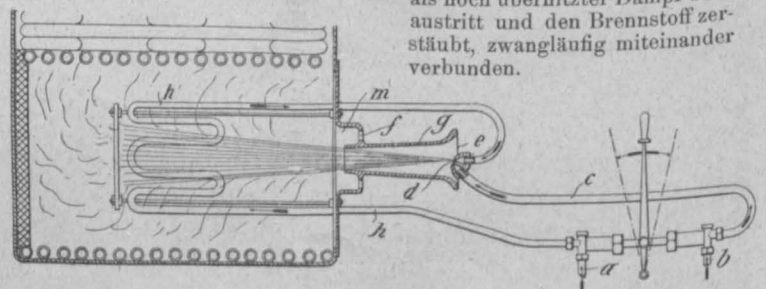
Zum Berichte über die Versammlung vom 13. März 1907 wird nachgetragen, daß Herr Ingenieur Pinkus in seinem Vortrage: „Über moderne Beseitigung des städtischen Mülls“ bei der Beschreibung einzelner Verbrennungssysteme besonders jenes der Horsfall Destructor Co. Limited hervorhob, die bisher die meisten Müllverbrennungsanlagen baute und mit deren Öfen die besten Erfolge erzielt wurden.

Patentbericht.

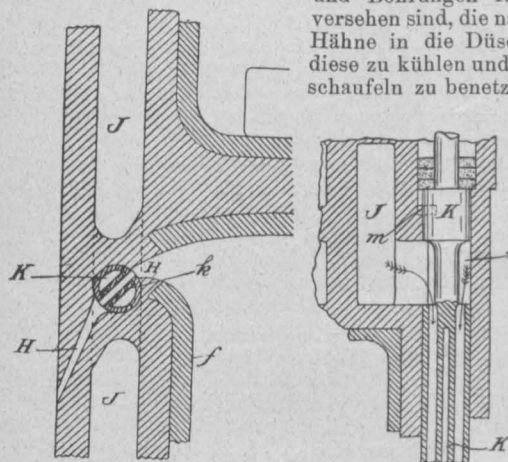
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes.)

24.—25524 Zerstäubungsbrenner. Louis Friedmann, Wien. Zwecks Konstanterhaltung des Verhältnisses der austretenden Brennstoffe und der ihn zerstäubenden Dampfmenge sind die beiden Pumpen, von denen die eine (a) den Brennstoff zur Austrittsöffnung d führt, während die andere (b) dem Verdampfungsrohr h Wasser zupumpt, das als hoch überhitzter Dampf bei e austritt und den Brennstoff zerstäubt, zwangsläufig miteinander verbunden.

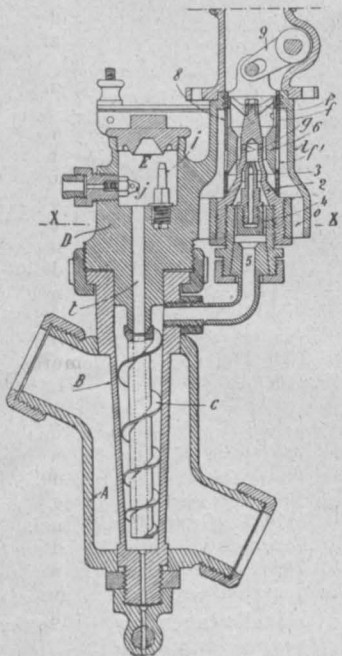


46.—25383 Steuerung für Gasturbinen. Lida Wilson, Glasgow. Die Verbindung zwischen der Verbrennungskammer *F* und den Turbinenschaufeln wird durch senkrecht zu den Düsen *H* angeordnete Hähne *K* gesteuert, die außer einem Durchlaß für die heißen Gase mit Hohlräumen und Bohrungen für die Kühlflüssigkeit versehen sind, die nach der Abkühlung der Hähne in die Düsen selbst gelangt, um diese zu kühlen und hierauf die Turbinenschaufeln zu benetzen. Die Hähne werden durch beständig umlaufende Reibungsringe, die abwechselnd auf zwei Seiten von auf den Hahnspindeln



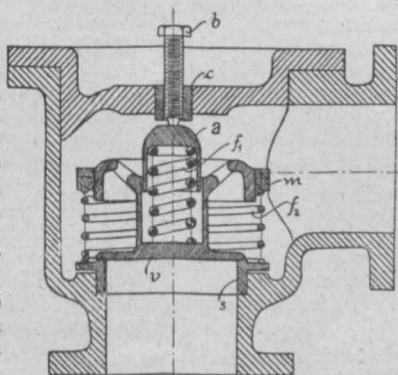
sitzenden Reibungsrollen angreifen und dadurch die Hahnspindeln entsprechend der Länge der Antriebsflächen um das gewünschte Stück hin und her drehen, bewegt.

46.—25384 Vergaser mit Mischvorrichtung für mit flüssigen Brennstoffen verschiedener Verdampfungstemperatur betriebene Explosionskraftmaschinen. Alexander Aug. Eveno, Neuilly s. Seine. Die Spiralführung für den flüssigen Brennstoff wird von den Auspuffgasen geheizt; je nach dem Brennstoffart können in den Verdampfungsraum *B* Spiralen mit verschiedenen Ganghöhen und in die Mischvorrichtung *l* Ringe *6* von verschiedener lichter Weite eingelegt werden. Die Luft tritt unterhalb der Hülse *8*, nach deren Anheben, hindurch; die Menge richtet sich nach dem Durchlaßquerschnitt zwischen dem Konus *2* und dem jeweiligen Ringe *6*; wird die Hülse bis zur Deckung der Öffnungen *f* und *f*¹ gehoben, so kann Sekundärluft oberhalb des Ringes *g* eintreten.



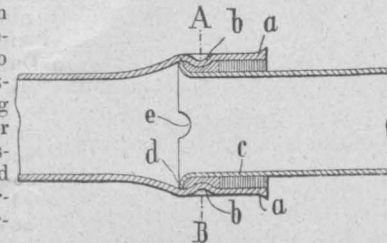
46.—25400 Arbeitsverfahren für Explosionskraftmaschinen.

Richard Becker, Mödling und Adolf Reisser, Wien. Die Bestandteile des aus gasförmigem Brennstoff und Luft bestehenden Betriebsmittels oder deren Gemisch werden in besonderen Pumpenräumen in einer oder mehreren Stufen verdichtet und nach jeder Verdichtung bis ungefähr auf die Temperatur der Außenluft abgekühlt, worauf das verdichtete und abgekühlte Gasluftgemisch oder seine Bestandteile in den Arbeitszylinder eingeführt, in demselben weiter verdichtet und ungefähr am Hubende des Kolbens entzündet wird, so daß die im Arbeitszylinder erreichte Verdichtungsendspannung ungefähr proportional der vorhergegangenen Vorverdichtung höher, die Verdichtungsendspannung jedoch unter der Entzündungstemperatur des Betriebsmittels liegt, zum Zwecke, bei Vermeidung von Selbstzündungen beliebig hohe Verdichtungsendspannungen im Arbeitszylinder zu erzielen.

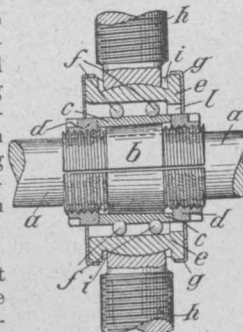


47.—25385 Selbsttätiges Steuerventil. Ottokar Klepal und Alois Traub, Berlin. Der Ventilkörper ist zwischen zwei nachspannbaren Federn *f*₁ und *f*₂ derart angeordnet, daß beim Spiel des Ventiles die eine Feder gespannt, die andere aber entspannt wird; die beiden Federn sind der Erfindung gemäß derart bemessen, daß sie bei gleichen Verkürzungen annähernd gleiche Spannung besitzen, wodurch das Ventil für verschiedene Hubzahlen und verschiedene Drücke auf annähernd stoßfreien Gang eingestellt werden kann.

47.—25390 Muffenrohrverbindung mit Bajonettverschluß. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhrenwerke, Düsseldorf. Die Innenfläche der Muffe *a* besitzt mehrere ausgebeulte Vorsprünge *b*, das Schwanzende *c* aber einen aufgebördelten Rand *d*, in dem sich den Ausbeulungen der Muffe entsprechende Ausschnitte *e* befinden, so daß nach Einschieben des Schwanzendes in die Muffe und Drehung der Rohrenden gegeneinander durch Einstemmen des Dichtungsmittels zwischen Rohrbördel und Ausbeulungen das Auseinanderziehen der beiden Rohre verhindert ist.

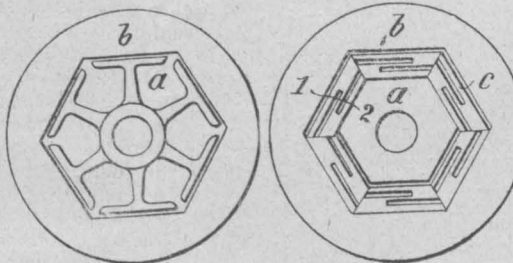


47.—25515 Kugellager-Transmissionsanlage. Albert Hirth, Cannstadt. Die äußeren Lagerschalen der Kugellager sind unmittelbar in den Böcken befestigt, während die inneren Lagerschalen durch die Anordnung glatter Innenflächen an den äußeren Lagerschalen sich gegenüber diesen verschieben können und eine Begrenzung der Verschiebung bei den mittleren Lagerböcken durch Anordnung von rechts-, bzw. linksseitigen Schultern *l* ermöglicht ist.

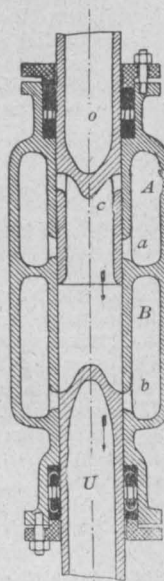


47.—25518 Elastische Kupplung. Robert Grisson, Dresden-Heidenau. Die Arbeitsflächen der ineinander greifenden Kupplungshälften verschieben sich unter Benützung der eigenen Elastizität, bei Vermeidung des senkrechten Aufeinanderwirkens, gegeneinander, um eine elastische Arbeitsübertragung zu erzielen. Die Arbeitsflächen der einen Kupplungshälfte selbst können derart ausgebildet sein, daß sie bis zu einem gewissen Grade auf Biegung beansprucht werden

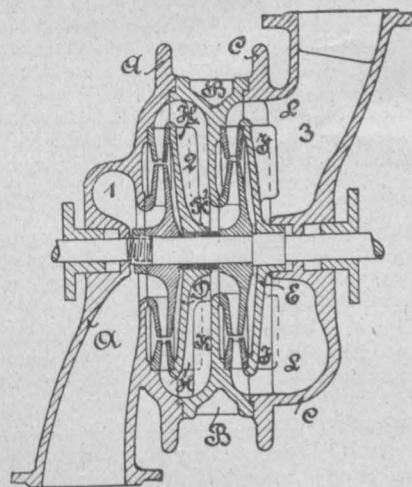
können oder es können Zwischenstücke *c* (aus Holz oder Federstahl) eingelegt sein, in die von beiden Stirnseiten einander in der Mitte übergreifende Längsschlitz *1, 2* eingeschnitten sind.



59.—25382 Ventillose Pumpe mit gegenläufigen Kolben. Albert Herrmann, Mähr.-Ostrau. Der Pumpenzylinder besitzt Saug- und Druckkanäle *b, a*; zwei Tauchkolben *O, U* bringen durch gleichzeitige, gegenläufige Bewegung abwechselnd die Saug- und Druckwirkung hervor, wobei der mit Kanälen *c* ausgestattete Kolben *O* die Druckkanäle *a* und der andere Kolben *U* die Saugkanäle *b* steuert.



59.—25391 Stufenschleuderpumpe oder -Gebläse. Fr. Gebauer, Berlin. Die das Gehäuse (*A, B, C*) in Stufenräume (*1, 2, 3*) teilenden, tellerförmigen Scheidewände (*D, E*) sind auswechselbar,



gegen Drehung gesichert und in axialer Richtung verschiebbar, um ohne Änderung der Gehäuseteile breitere oder schmalere, größere oder kleinere Förder- und Leiträder einsetzen zu können.

Zeitschriftenschau.

H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.
Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete. (Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

2615 **Baumaterialien-Kunde, Stuttgart, H 9/10.** Protokoll der Vorstands-Sitzung des internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik in München. Ludwik: Härtebestimmung mittels der Brinellschen Kugeldruckprobe und verwandter Eindruckverfahren (Schluß). Auszug aus dem Protokoll des IV. Kongresses des internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik in Brüssel 1906.

8302 **Beton & Eisen, Berlin, H V.** Nast: Gebäudeverankerungen gegen Bergschäden. Gausch: Die katholische Pfarrkirche in Preßbaum. Die Kanalisierung von St. Josef, Mo. Ekolt: Der neue Hafen in Tanger. Masereeuw: Tunnel im Rangierbahnhof bei Amsterdam (Forts.). Siegart: Verfahren und Maschine zur Erzeugung von armierten Zementmasten und -Röhren. Verwaltungsgebäude in Ulm a. D. Thullie: Neue französische Versuche mit umschürtem Beton. Abeles: Statische Untersuchung einiger im Eisenbetonbau häufig vorkommender Aufgaben. Brücke über den Schwechatbach bei Traiskirchen. Carlipp: Vorrichtung zur Veranschaulichung der Spannungen in Baukonstruktionsteilen.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 42.** Stummel u. Hehl: Die Ausmalung und die Ausstattung der Rosenkranzkirche zu Steglitz. Merkel u. Unger-Nyborg: Die Tunnelstrecken der neuen Stammsiele in Hamburg (Forts.). N 43. Der Nil-Staudamm von Assuan. Wille: Das Völkerschlachtdenkmal bei Leipzig. Donath: Lokomotivlösch- und Koksasche als Zuschläge für Beton zur Herstellung für Massivdecken. Pflege heimatlicher Kunst und Bauweise in Sachsen. N 44. Wiederherstellung der Stiftskirche St. Peter zu Wimpfen i. Tal. Sir Benjamin Baker †. Merkel u. Unger-Nyborg: Die Tunnelstrecken der neuen Stammsiele in Hamburg (Schluß).

11.062 **Die Lokomotive, Wien, H 5.** Die Motorwagen der elektrischen Bahn Wien-Baden. Stockert: Lokomotivführungskurse an der k. k. Technischen Hochschule in Wien. Betriebsergebnisse der $\frac{3}{4}$ -gekuppelten Dreizylinder-Verbundlokomotive Serie B $\frac{3}{4}$ der schweizerischen Bundesbahnen. Ergebnisse der Konkurrenzfahrten mit Motorwagen und leichten Lokomotiven auf der Vorortelinie der Wiener Stadtbahn. Betriebskosten der Dampfmotorwagen.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 21.** Edler: Untersuchung der Kräfteverteilung am Rechen der Siemens-Blockwerke. Pregél: Hammerwerke mit Kraftantrieb (Forts.). Neuerungen in der Zuckerfabrikation 1906 (Schluß). Haussner: Neuerungen in der Papierfabrikation (Forts.). Einsturz eines Eisenbetondaches.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Bau-, Wien, H 21.** Pallasman: Die Betriebseinrichtungen der Simplonbahn. Hohe Gebäude in Amerika.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 21.** Hünerwadel: Das Brausebad St. Johann in Basel. Die schweizerischen Eisenbahnen im Jahre 1906. Kummer: Vorausberechnung der charakteristischen Kurven von Serienmotoren (Schluß). Die Bebauungspläne für das Spitalackerfeld in Bern. Unterirdische Stromzuführung für elektrische Straßenbahnen.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 21.** Bauer: Wohnsitz in München. Guske: Ausgewählte Abhandlungen über Eisenbetonbau.

8049 **Zeitschr. d. bay. Revisions-Vereines, München N 10.** Explosion und Zerstörung von Dampfgefäßen. Eberle: Einfluß des Gegendruckes und der Zwischendampfentnahme auf den Dampfverbrauch von Kolbendampfmaschinen (Forts.). Konfiskate- und Tierkörperverwertungsanlage System Hönnicke. Die Azetylenzentralen in Hemau und Steinweg.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 21.** Brabbée: Die maschinellen Anlagen beim Bau des Tauerntunnels. Blum und Giese: Bemerkungen über die Güterbahnhöfe in Nordamerika (Schluß). Rohn: Neuere Textilmaschinen (Forts.). Matschoß: Die Eisenbahnen Afrikas.

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 9.** Zur Frage der Reform des Wetternachrichtendienstes. Deutsche Schiffbauausstellung Berlin 1908. Thiess: Die Binnenschiffahrt im Strombecken des Ob und des Jenissei. Die Oderschiffahrt im Jahre 1906.

10.630 **Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen, München, H 15.** Neuere Versuche an Elektro-Dampfturbinen. Wasserkraftanlagen mit Ejektorenschützen zur Ausnützung von Hochwasser. Kaplan: Rationelle Ausbildung der Laufradbegrenzung von Schnellläufern. Logarithmisches Diagramm zur Berechnung mehrstufiger Dampfturbinen.

626 **Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 39.** Benutzung von Signalen an Signalmasten auf Bahnhöfen für fahrplanmäßige und rangierende Züge. Die geplante Kanalverbindung Leipzig-Saale-Elbe. Die Eisenbahnen der Erde. N 40. Berdrow: Zum 25jährigen Bestand der Gotthardbahn. Rangierbahnhof Hausbergen.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 43.** Die neuen Pflanzenschauhäuser im Palmengarten in Frankfurt a. M. Geheimer Ober-Baurat Anderson †. Ein Seehöft aus Eisenbeton. N 44. Josef v. Schlierholz †. Das Kanalnetz der Marienwasserstraße Rußlands. Ein neues Abwasserklärverfahren.

2027 **Engineering, London, N 2160.** Prelini: Die New Yorker Untergrundbahntunnels. Eiserne Straßenbrücke in Birmingham (Schluß). Hochspannungs-Schaltanlage in der North Metropolitan-Station in London (Schluß). Torpedoboot mit Turbinenantrieb und Ölfenerung. Horizontale Bohr- und Schneidemaschine. Sir Benjamin Baker. Capron: Heißluft-Speisewasser-Vorwärmapparat. Richards: Die Herstellung von Stahl aus chrom-, kobalt- und nickelhaltigem Roheisen.

2041 **Engineering News, New York, N 20.** Hardesty: Die Eisenbahneubauten der Oregon R. R. & Navigation Co. in Oregon und Washington. Whited: Gelenklose eiserne Bogenbrücke von großer Spannweite in Pittsburg, Pa. Über Zugwiderstände und rationale Eisenbahntrassierung. Die Bauten bei der Cleveland, Cincinnati, Chicago & St. Louis Ry. Moore: Erdaushub auf hydraulischem Wege mittels einer Turbinenpumpe mit Motorantrieb.

1630 **Railroad Gazette, New York, N 19.** Geleisehebung der Burlington Ry. in Chicago. Die Rehabilitation der Brooklyn Rapid Transit Co. Stucki: Über Kraftersparnis. Fünfschneisige Lokomotive der Central Ry. in Peru. Cuenot: Die Formänderung der Geleise und die Mittel zu ihrer Verhinderung (Forts.). N 20. Die Rehabilitation der Brooklyn Rapid Transit Co. (Schluß). Über schadhafte Schienen. Cuenot: Über die Formänderung der Geleise und die Mittel zu ihrer Verhinderung (Forts.). Neuer Personenbahnhof der Yazoo & Mississippi Valley Ry. in Vicksburg. Charles Haynes Haswell. Neue Eisenbahnbrücke über den Susquehanna River bei Havre de Grace.

1316 **Scientif. Americ., New York, N 20.** Bauskett: Große Betonbrücke in Washington. Lake: Unterseeboote zu Rettungszwecken. Klar: Die Erzeugung, Denaturierung und Verwendung des Alkohols (Forts.). Vierfache Telegraphie. Teleskope mit elektrischen Bewegungsmechanismen. Lambert: Verfahren zur Messung starker Lichtquellen. Gradenwitz: Windmesser mit Schreibapparat. Clay: Große Meliorationen in Oberitalien.

669 **The Engineer, London, N 2682.** Nicolson u. Smith: Über das Entwerfen von Werkzeugmaschinen. Wheeler: Der physikalische Charakter, die Gezeiten und Strömungen der Nordsee (Forts.). Die Jahresversammlung des Iron and Steel Institute (Forts.). Der Somersetshire-Kohlenkanal. Ergebnisse der Straßenteuerung. Sir Benjamin Baker. Ein optischer Indikator-Manograph. Eine 1200 PS-Gasmaschine. Geschwindigkeits-Regulator für Motorwagen. Neuer Überhitzer. Neue selbstsperrende Winde. Highfield: Die Fernleitung elektrischer Energie mittels Gleichstrom nach dem System (Forts.). Neues Verfahren der Erwärmung von Lokomotivkessel-Speisewasser.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 4.** Coupan: Der Generalkongreß für Ackerbau in Paris 1907. Henry: Die gleichmäßige Senkung von Luftdruck-Senkkästen. Universal-Blechwalzwerke, System Kennedy. Die neuesten Greifbagger für schwere Materialien.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 22.** Singels: Die städtische elektrische Zentrale im Haag. Bienfait: Das Spül- und Stoßbohren, System W. Wolski. Eisenbahnstatistik für Niederland und Niederländisch-Ostindien, März 1907.

2899 **Építő Ipar, Budapest, N 21.** Korb und Giergl: Das neue Musikakademiegebäude. Csányi: Die Architektur in Bysanz. Lechner: Vor 100 Jahren. Király: Die Harlem-Brücke.

1072 **Magyar Mérnök-és Építész-Egylet, „Heti Értesítő“, N 15.** Szilágyi: Die Aufgabe des Technikers bei der Förderung der landwirtschaftlichen Industrie. Adutt: Dimensionierung von Eisenbetonplatten und Rippenplatten. Eingabe des Vereines an den Handelsminister betreffs der ausländischen Fachberichterstatte. Donau-Theiß-Kanal (Schluß). N 16. Streer: Die Bedeutung der Motorwagen im Eisenbahnbetrieb. Hajós: Wasserbauten am Nil. Pekanovits: Zur Donau-Theiß-Kanalfrage. N 17. Palóczy: Neuer Boulevard am Rechtsufrigen Teil der Stadt Budapest. Mandel und Pecsz: Die Bedeutung der Motorwagen im Eisenbahnbetrieb. N 18. Császár: Familienwohnhäuser. Sármezey: Die Bedeutung der Motorwagen im Eisenbahnbetrieb. N 19. Novák: Vom Mailänder Eisenbahningenieurkongreß. „Közlöny“ H III-IV. Nagy: Der VII. internationale Architekten-Kongreß London 1906. Rejtő: Die Resultate der am Brüsseler Kongresse abgehaltenen Versuche betreffs der bleibenden Deformationen. Rejtő: Die Regeln der Fadenfabrikation und vergleichende Erörterungen jener Konstruktionen, welche auf die Verbesserungen der Heilmannschen Kammaschine abzielen.

7745 **Technický Obzor, Prag, N 14.** Felber: Über die Grundbegriffe der Mechanik. Neumann: Über die Hängebahn auf die nordargentinischen Kordilleren. N 15. Felber: Über die Grundbegriffe der Mechanik. Čížek: Über die Wasserversorgung von Paris. N 16. Felber: Über die Grundbegriffe der Mechanik. Čížek: Über die Wasserversorgung von Paris. N 17. Hypský: Beitrag zur Sicherstellung der Stabilität der gewölbten und offenen Durchlässe. Mencl: Über die Brücken nach dem System Vierendeel. Novák: Die Anwendung des Zementes bei Abteufung von Schächten.

Zeitschriften für Architektur.

8762 **Berliner Architekturwelt, Berlin, H 3.** Tafeln: Schaudt: Das Kaufhaus des Westens. Schaudt: Saalbau in Berlin, Jägerstraße. Schaudt: Bismarck-Denkmal in Hamburg.

1877 **Der Architekt, Wien, H 6.** Hoppe und Zelezný: Grabstätte. Fischel: Ohmann als Lehrer. Fammeler: Das Miethausvestibül. Levandowsky u. Örley: Das Kosciuszko-Denkmal für Washington. Fischel: Volksbaukunst. Tafeln: Schönthal: Wohnhaus in Baden. Melichar: Landsitz bei Karlsbad. Hoppe: Architekturskizzen. Hoppe u. Hummel: Wohnhaus in Wien XVII. Hoppe: Wohnhaus in der Nähe von Wien. Marmorek: Wohnhaus in Wien VIII.

10.037 **Deutsche Kunst und Dekoration, Darmstadt, N 9.** Neuzeitliche Kunstbestrebungen in Württemberg. Unser Verhältnis zum Hausgerät. Die Mannheimer Jubiläums-Ausstellungen. Rhein-Plakatwettbewerb.

4809 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 35.** Pecha: Bootshaus eines Landsitzes in St. Gilgen. Aus der gräflich Lambergischen Bibliothek in Steyr. Bestimmungen über die Lieferung und Prüfung von Portland- und Schlacken-zement (Forts.).

1907 **Building News, London, N 2733.** Tafeln: Die Loggia im neuen Kriessamte in Whitehall. Landhaus in Whitley. Kirche in Dulwich. Kirche in Cumberland. Bibliothek in Bagor. Bad-, Bibliotheks- und Feuersdienstgebäude in Reddish.

1186 **The Architect, London, N 2005.** Tafeln: Landsitz in Cranleigh. Entwurf für einen Landsitz in Galizien. Landhaus und Meierei in Portishead.

774 **The Builder, London, N 3355.** Tafeln: Ansichten eines Hauses in Kensington.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 32.** Wohnhäuser in Mérida del Yukatan. Fassadenwettbewerb: Bentz: Wohnhaus in Paris; Tournau: Eckhaus in Paris. Die Eisenbeton-Kommission. Das Wasser in der Stadt und auf dem Lande (Forts.). N 33. Civalieri und Delseire: Wohnhaus in Nizza. Das Wasser in der Stadt und auf dem Lande (Forts.). Fassadenwettbewerb: Bouvard und Umbdenstock: Haus in Paris; Parent: Haus in Paris. Die Eisenbeton-Kommission (Forts.). N 34. Bessine: Theater Réjane in Paris. Franchet: Villa in Bois-de-Cise. Das Wasser in der Stadt und auf dem Lande (Forts.). Die Eisenbeton-Kommission (Forts.).

5828 **L'Architecture, Paris, N 21.** Die Architektur im Salon 1907. Der Siegwart-Balken (Schluß).

7745 **Architektonický Obzor, Prag, N 5.** Die Festdekoration von Prag und Vororte zur Ankunft Sr. Majestät des Kaisers. Materna: Entwurf der Bauordnung für die königl. Hauptstadt Prag. Velich: Ehrenhof beim Kaiser Franz Josef-Bahnhof. Balšane: Festdekoration beim Nationaltheater. Herain: Der Korridor im Waldsteinischen Palais in Prag III.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 22.** Kielhorn: Verminderung der Zahl der L-Profile im Handelsschiffbau. Goldschmidt: Über Härteöfen. Juon: Gasverhältnisse bei der Holzverkohlung (Schluß). Wedding: Einheitliche Benennung von Eisen und Stahl auf dem Materialprüfungskongreß in Brüssel 1906. Steinitzer: Ermittlung der Durchlässigkeit von Form- und Kernsanden.

8741 **Zeitschr. f. prakt. Geologie, Berlin, H 5.** Krusch: Die Einteilung der Erze. Hoppe: Die mechanischen Vorgänge im Innern und an der Oberfläche der Erde. Pálffy: Das Goldvorkommen im Siebenbürgischen Erzgebirge. Bärtling: Zur Frage der Entwässerung lockerer Gebirgsschichten als Ursache von Bodensenkungen. Beyschlag und Michael: Die Grundwasserverhältnisse der Stadt Breslau.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 20.** Ingalls: Die Erzeugung und der Verbrauch von Zink im Jahre 1906. Walker: Zinnhütte in East Pool, Cornwall. Atwood: Photographischer Apparat zur Aufnahme von Bohrlöchern. Greenawalt: Das Wolfram-Vorkommen in Boulder County, Colo. Jones: Phosphat-Gestein in Utah, Idaho und Wyoming. Parsons: Neues Abbaufahren in Kohlenbergwerken.

Zeitschriften für Chemie.

2580 **Chemiker-Zeitung, Köthen, N 41.** Richards: Die Zusammendrückbarkeit der Elemente. Voss: Die Verarbeitung alkalischer Laugen (Forts.). Marckwald: Das chemische Verhalten der radioaktiven Substanzen. Meyer: Die Entwicklung von Helium aus radioaktiven Substanzen. Levin: Folgerungen aus der Hypothese des Atomzerfalls. N 42. Großmann und Schück. Neues Bestimmungsverfahren des Nickels. Berg: Untersuchung des Bienenwachses. Raikow: Existenz von an Sauerstoff gebundenem Schwefel in der Wolle. Nernst: Die Dissoziation des Ammoniaks. Haber: Das Gasrefraktometer. Löb: Chemische Theorie der alkoholischen Gährung. Bechhold: Neue Kolloidstudien. Coehn: Über photochemische Reaktionen.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 11.** Über Kunstseide. Schwarz: Eignung des Wienwassers für gewerbliche Zwecke.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 61.** Hirsch: Aus Pommerns Ziegel-, Zement- und Kalkindustrie (Forts.). Praktische Anwendung des Weberschen Verfahrens zur Verflüssigung wasserarmer, grobkörnig gemachter Tonmasse. N 62. Neuzeitlich eingerichtete Maschinenziegelei. Gerson: Neuzeitliche Tonaufbereitung (Schluß). Kulemann: Die Mäntel der Glattwalzen. Möhrenbach: Entstehung blaugrüner Scharffeuerfarben. N 63. Hirsch: Aus Pommerns Ziegel-, Zement- und Kalkindustrie (Forts.). Herstellung kalksilikathaltiger Mörtel oder Preßmassen für Kalksandsteine. Über Ziegelprüfung.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 21.** Samter: Erfahrungen eines Chemikers in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Mohr: Fortschritte in der Chemie der Gärungsgewerbe 1906. Bucherer: Quantitative Bestimmung von Amido- und Hydroxylverbindungen der Benzol- und Naphthalinreihe. Biltz und Kröhnke: Die Adsorption von kolloidalen Abwasserstoffen. Schumacher: Die Versuchskläranlage der Stadt Aachen.

8315 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 21.** Salpeter aus Luft (Forts.). N 22. Müller und Schellhaas: Die Rolle der Caroschen Säure bei der elektrolytischen Bildung von Überschwefelsäure und ihrer Salze. Salpeter aus Luft (Schluß).

Zeitschriften für Elektrotechnik.

4628 **Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, H 21.** Zelisko: Das Drehspulenrelais. Sumec: Einfache Darstellung der scheinbaren und der wirklichen Zahninduktion. Die Torfverkokungsanlagen der oberbayerischen Kokswerke.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 22.** Baumann: Die wirtschaftliche Entwicklung der Elektrizitätswerke. Danielson: Motor, verwendbar als Reihenschlußmotor für Gleich- und Wechselstrom und als kompensierter Repulsionsmotor. Dettmar: Die Sicherheit elektrischer Anlagen. Schultze: Verfahren zur Schlüpfungsmessung an Asynchronmotoren. Rausch: Erklärungsversuch der günstigen Wirkung der Magnetanblasung bei der Transformation von Gleichstrom in Hochfrequenzstrom mittels des Lichtbogens. Wagner: Nebenschlußwiderstände für Motoren mit Tourenregulierung. Presser: Neues Selenphotometer.

8267 **Electrical Review, London, N 1539.** Telegraph-Schaltanlagen. Neuer Betonmast. Trickett: Die Bestimmung des Anlaufwiderstandes von Dreiphasenstrom-Induktionsmotoren. Luckin: Über das Entwerfen von Elektromotoren.

8263 **Electrical World, New York, N 20.** Die Generatorstation der Merchants Electric Light, Heat & Power Co. in York, Pa. Kurze Theorie über die Verminderung der Lebensdauer von Glühlampen in Mattglashüllen. Langsdorf: Das Auftragen von Geschwindigkeitskurven. Estep: Die Kraftanlage der Universität in Minnesota. Die mechanische Kühlung in Zentralstationen.

4492 **The Electrician, London, N 1514.** Knudson: Die elektrolytische Zerstörung von Eisen und Stahl im Beton. Pohl: Direkte Bestimmung der Verlustfaktoren. Pupin-Telephonkabel über den Bodensee. Dixon: Blitzableiteranlage. Zugbeleuchtung, System Dalziel. Cummins: Die technische Erziehung von Elektrotechnikern. Clerici: Die Wolframlampe.

7359 **L'Éclairage Électrique, Paris, N 21.** Blondel: Die Entladung der mit Wechselstrom gespeisten Kondensatoren und die Regulierung der Transformatoren mit Elektrischer Resonanz (Forts.). Escard: Das elektrolytisch hergestellte metallische Kalzium.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 21.** Krell: Bau und Betrieb der Heiz- und Lüftungseinrichtungen des neuen Theaters in Nürnberg (Schluß). Karsten: Beheizung einiger größerer Gebäudegruppen mit Warmwasser. Biltz und Kröhnke: Die Adsorption von kolloidalen Abwasserstoffen. Kleinschmidt: Kaltwasseranschluß bei Warmwasserbereitern.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 22.** Strecker: Mittel zur Hebung des Kochgasverbrauches in Nordamerika. Haas: Selbsttätige Münzen-Zähl- und Teilmaschine. Lindenberger: Feuer- und Alarminrichtungen. Mayer und Kleiner: Kritische Untersuchungen über Wasserreinigung (Schluß). Pfeiffer: Tätigkeitsbericht des Laboratoriums der Gas- und Wasserwerke Magdeburgs 1906.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 4.** Merckel: Neuere Aufgaben des Hamburger Sielwesens. Krüger: Reform der Bauwerkschulen. Kayser: Schachtdeckel mit Zwangsverschluß. Die Städte Rußlands 1904.

6012 **Zeitschr. f. Schul-Gesundh., Hamburg, N 5.** Koenigsbeck: Der Schulbeginn im Winter und die künstliche Beleuchtung.

3641 **Engineer. Record, New York, N 20.** Mees und Roddey: Die hydroelektrische Anlage der Southern Power Co. bei den Great Falls. Die Brückenbauten bei der Hebung des Geleises der Chicago, Burlington & Quincy Ry. in Chicago. Einzelheiten vom Bau des Singer Building in New York. Die Kunstbauten der Brooklyn Heights R. R. Der Jacksonville-Viadukt. Heizung großer Wagenremisen. Die Bauten der Wasserversorgungsanlage von Albany, N. Y. Hulbert: Die Steingewinnung in den Northampton-Steinbrüchen der Atlas Portlandzement Co. Bombensichere Pumpstation in Gibraltar.

Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

11.214 **Die Architektur der Kultbauten Japans.** Von F. Baltzer. 354 Seiten mit 329 Abbildungen. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn (Preis kart. M 10).

Da über diese Materie in deutscher Sprache überhaupt noch nichts geschrieben und veröffentlicht wurde und auch die ausländische Literatur (u. a. *l'art Japonais* von Louis Gonse, 2 Bde., 1883; *The pictorial arts of Japan*, W. Anderson, London 1886) über die Kultbauten des Inselreiches nur bruchstückweise Auskunft erteilt, ist das Buch Baltzers als wertvolle Bereicherung der Fachliteratur freudigst zu begrüßen. Der Verfasser ist auf dem Gebiete japanischer Baukunst kein Neuling und hat sich durch seine gediegene Veröffentlichung über das Japanische Haus (*Zeitschrift für Bauwesen* 1903) als genauer Kenner von Land und Leuten Japans erwiesen. Obwohl kein Architekt von Beruf — Baltzer ist Eisenbahner und war als solcher fünf Jahre in Japan tätig — verfügt er doch über ganz respektable architektonische und archäologische Kenntnisse und verrät in seinem Urteil feines künstlerisches Empfinden. Ganz besonderen Wert erhält die Arbeit dadurch, daß der Verfasser sich vielfach auf Mitteilungen des japanischen Architekten Dr. Tsuchi Ito, Arch. des Ministeriums in Tokio, einer Autorität ersten Ranges auf dem Gebiete japanischer Baukunst, stützen konnte. Das Werk gliedert sich in sechs Teile, deren erster die architektonischen Elemente und Zierformen behandelt, während die fünf übrigen einer eingehenden Besprechung der wichtigsten Formen japanischer Kultbauten, der Schintotempel, der No-Bühne der mehrgeschossigen Turmbauten und der Schatztürme gewidmet sind; eine Zeittafel, welche in chronologischer Reihe die bedeutendsten Kultbauten von 29 v. Chr. bis zum Jahre 1789 anführt, schließt das Werk ab. Aus derselben wird nun der westeuropäische Leser mit nicht unberechtigtem Kopfschütteln ersehen, daß die Zahl der grauesten Vergangenheit zugehörigen Werke, aus welcher bei uns nur äußerst spärliche Reste bruchstückweise erhalten blieben, in Japan eine sehr stattliche ist, daß diese Werke noch heute wohl erhalten sind, wie das — um nur ein Beispiel herauszugreifen — der Tempel von Toshodaiji bei Nara (Abb. 135 und 144) aus dem Jahre 764 n. Chr. zeigt, obwohl sie ganz aus Holz erbaut sind. Aber abgesehen von der Datierung der Bauwerke, aus der nicht mit wünschenswerter Deutlichkeit hervorgeht, ob überhaupt, und wenn ja, welche Teile aus den angegebenen Gründungsepochen vorhanden sind, ist das Werk nach jeder Richtung hin tadellos. Ganz besonders verdient, hervorgehoben zu werden, daß der Verfasser es außer mit zahlreichen photographischen Abbildungen auch mit orthogonalen Ansichten, Schnitten, Grundrissen und außerordentlich vielen Detailzeichnungen illustriert, aus denen der Techniker mit Interesse den nicht unerheblichen Unterschied zwischen europäischer und japanischer Zimmerkunst entnehmen wird.

Max v. Ferstel

11.248 **Wasserkraftmaschinen.** Ein Leitfaden zur Einführung in Bau und Berechnung moderner Wasserkraftmaschinen und -Anlagen. Von L. Quantz, Diplom-Ingenieur, Oberlehrer an der kgl. höheren Maschinenbauschule zu Stettin. 102 Seiten. 8°. Mit 130 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1907, Julius Springer (Preis geb. M 3-60).

Der Verfasser übergibt mit seinem Werke ein Hilfsbuch der Öffentlichkeit, welches in gedrängter Weise Ratschläge über Bau und Berechnung von Wasserkraftanlagen enthält. Nach einem einleitenden Abschnitte über Ausnützung und Messung der Wasserkräfte, Wehre, Schützen u. dgl. werden die verschiedenen Reaktionsturbinen kurz behandelt, von denen die Francis-Turbine in Bau und Dimensionierung eingehender besprochen wird. Allerdings erscheinen die Angaben über die Berechnungsweise der Spurzapfen nicht ganz einwandfrei, indem die Belastung durch das unter Druck stehende Wasser im Deckelräume sowie der entlastende Einfluß der Reaktion fortgelassen, dagegen das Gewicht des Wassers im Rade, das aus der Rechnung fällt, als belastend angeführt wird. In den folgenden Kapiteln werden die Strahlurbinen sowie die Wasserräder und deren Anwendungsbereich kurz charakterisiert. Das Buch gibt eine bündige Zusammenfassung des für den Turbinenbau notwendigsten Wissens, ohne die einzelnen Gebiete, wie dies bei der geringen Seitenzahl nicht anders zu erwarten ist, eingehender zu behandeln.

E. W.

11.240 **Das Roheisen und seine Darstellung durch den Hochofenbetrieb.** Von F. Lichte. Kleinoktav. 308 Seiten mit 76 in den Text und auf 4 Tafeln gedruckten Abbildungen. Bibliothek der gesamten Technik 15. Band. Hannover 1907, Dr. Max Jäneke (Preis M 4-60, in Ganzleinenband M 5).

Das Buch ist in erster Linie für die Praxis des Betriebes, für das Selbststudium angehender Hüttenleute, für Studierende anderer technischer Wissenschaften und für Besucher technischer Mittelschulen bestimmt. Daneben soll es allen denjenigen dienen, welche sich in verhältnismäßig kurzer Zeit einen Überblick über das Wichtigste des Hochofenbetriebes und dessen Entwicklung im Laufe des letzten Jahrhunderts verschaffen wollen. Alle Neuerungen und Erfolge der Gegenwart sind in dem Buche behandelt, ein Vorteil, der dem Leser willkommen sein wird, nachdem die Erfindungen der letzten Jahre noch in keinem Werke, außer in Zeitschriften, enthalten sind. Auch die Erzeugung der Koks, die Ausnützung der Hochofenschlacke zur

Erzeugung von Mauerziegeln und Schlacken-zement und die Verwertung des Hochofengases zum Betriebe von Gasmaschinen wird beschrieben. Am Schlusse sind statistische Daten und ein kurzer Abriß über die Geschichte des Eisens angefügt. Das Buch ist gut geschrieben. Die Abbildungen sind zweckmäßig gewählt und gut ausgeführt. Ein zweites Bändchen „Das schmiedbare Eisen und seine Darstellung durch den Stahlwerksbetrieb“ wird nachfolgen. P. L.

11.225 **Aufgaben aus der technischen Mechanik.** Von Ferdinand Wittenbauer, o. ö. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Graz. I. Band. Allgemeiner Teil. Berlin 1907, Julius Springer.

Professor Wittenbauer beabsichtigt, wie er im Vorwort schreibt, obige Aufgabensammlung zu ergänzen, indem er im zweiten Band derselben Aufgaben aus der Festigkeitslehre und Hydraulik zu bringen gedenkt. Im „Allgemeinen Teil“ sind 776 Aufgaben aufgenommen, welche dem Studierenden als Lehrbehelf beim Studium der technischen Mechanik an die Hand gegeben werden und den Zweck verfolgen, theoretische Kenntnisse an einfachen Beispielen der Praxis zu erproben, um durch Erfassen und Erkennen der Materie zu weiterer Arbeit anzuspornen. Die Inhaltsangabe möge sich nur auf die Hauptkapitel beschränken. Diese sind: 1. Kräfte und Gleichgewicht, 2. Bewegung des Punktes, 3. Geometrie der Bewegung, 4. Dynamik, 5. Das Rechnen mit Dimensionen. Der Sammlung sind als Anhang die Resultate und Lösungen beigegeben. Als Anleitung zur Verwertung gewonnener Kenntnisse ist diese reichhaltige und im organischen Aufbau so überaus übersichtliche Aufgabensammlung wärmstens zu begrüßen und zu empfehlen.

Deinlein

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers.)

11.285 **Werkstattstechnik.** Zeitschrift für Anlage und Betrieb von Fabriken und Herstellungsanlagen. 8°. Monatl. Berlin. Ab 1907.

11.286 **Bau und Einrichtung der Lokomotive.** Von L. R. v. Stockert. 8°. 231 S. m. 394 Abb. Wien 1907, Graesser (K 8).

*11.287 **Der Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure 1856 bis 1906.** Festschrift und Bericht zur Feier des 50jährigen Bestehens. Von F. Frölich. 8°. 2 Hefte. Berlin 1906, Selbstverlag.

*11.288 **Der behördliche Konsens für gewerbliche Betriebsanlagen.** Von Dr. J. L. Brunstein. 8°. 22 S. Wien 1907, Niederösterr. Gewerbeverein.

*11.289 **Instruktion für das Stadtbauamt betreffend die Aufstellung und den Betrieb von Aufzügen innerhalb des Gemeindegebietes von Wien.** 8°. 22 S. Wien 1907, Magistrat.

*11.290 **Das Gruben-Nivellierinstrument** von Ober-Bergrat Prof. O. Cséti und seine Modifikation nach Prof. E. Doležal. Von Ed. Doležal. 4°. 29 S. m. 15 Abb. Wien 1906, Manz.

*11.291 **Über die Beanspruchung freilaufender Träger** durch Stoß mit Berücksichtigung der Schlagprobe für Gußeisen. Von Dr. A. Gessner. 8°. 38 S. m. 12. Abb. Wien 1906, Selbstverlag.

*11.292 **Die wirtschaftliche Bedeutung unserer Wasserkräfte** vom F. Golwig. 8°. 22 S. Wien 1906, Selbstverlag.

*11.293 **Neuerungen an hydraulischen Akkumulieranlagen.** Von F. Golwig. 8°. 7 S. m. 11 Abb. Wien 1906, Selbstverlag.

11.294 **Richtigstellung der in bisheriger Fassung unrichtigen mechanischen Wärmetheorie** und Grundzüge einer allgemeinen Theorie der Ätherbewegungen. Von A. Ritter v. Miller-Hauenfels. 8°. 226 S. Wien 1889.

11.295 **Die Dual-Funktionen** und die Integration der elliptischen und hyperelliptischen Differenziale. Von A. Ritter v. Miller-Hauenfels. 8°. 109 S. Graz 1880.

11.296 **Die Gesetze der Kometen** abgeleitet aus dem Gravitationsgesetze. Von A. Ritter v. Miller-Hauenfels. 8°. 118 S. m. Abb. Graz 1875.

Die Nr. 11.294—11.296 wurden der Bibliothek von Herrn k. k. Ober-Bergrat Professor Dr. F. Lorber gespendet.

11.297 **Meine Beobachtungen mit der Wünschelrute.** Von G. Franzius. 8°. 26 S. m. Abb. Berlin 1907, Ernst & Sohn (M—80).

11.298 **Der Gassstromerzeuger.** Eine neue Wärmekraftmaschine für motorische und Heizzwecke. Von Dr. R. Wegner. 8°. 53 S. m. 7 Abb. Rostock i. M. 1907, Volckmann (M 1-50).

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat in Würdigung hervorragend verdienstlicher Leistungen und erfolgreicher Mitwirkung bei der Errichtung des Kaiserin Elisabeth-Denkmales in Wien verliehen den Herren Architekt Ober-Baurat Friedrich Ohmann, Professor an der Akademie der bildenden Künste, den Orden der Eisernen Krone dritter Klasse und Hof-Steinmetzmeister Eduard Hauser das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat Herrn Leopold v. Bahynowsky, Militär-Bau-Ingenieur in Přemysl, zum Professor in der IX. Rangklasse an der Bau- und Kunsthandwerkerschule in Tetschen a. d. E. ernannt.

Herr Wilhelm Kornfeld, Ingenieur in Wien, wurde vom k. k. Patentamte zum Patentanwalt bestellt.

ZEITSCHRIFT

DES
ÖSTERREICHISCHEN
INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

Nr. 24

Wien, Freitag den 14. Juni 1907

LIX. Jahrgang

INHALT: Das Projekt der Verteilung des Wassers der I. und II. Kaiser Franz Josefs-Hochquellenleitung im Wiener Gemeindegebiet. Von Ing. Ed. Bodenseher. — Die maschinellen Anlagen beim Baue des Tauerntunnels. Von Dr. techn. Karl Brabbée. (Schluß.) — *Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.* Elektrotechnik. Wasserbau. — *Fachgruppenberichte.* Bau- und Eisenbahn-Ingenieure: Soll die projektierte Eisenbahnlinie Amstetten—Iglau durch das Isper- oder durch das Weitaltal gebaut werden? — *Patentbericht.* — *Mitteilungen von Ausschüssen.* — *Erlässe und Verordnungen.* — *Zeitschriftenschau.* — *Bücherschau.* — *Personalnachrichten.*

Alle Rechte vorbehalten

Das Projekt der Verteilung des Wassers der I. und II. Kaiser Franz Josefs-Hochquellenleitung im Wiener Gemeindegebiet.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 24. November 1906, von Ing. Ed. Bodenseher, Bauinspektor des Wiener Stadtbauamtes.

(Hiezu Tafel IX)

Sehr geehrte Herren!

Sie haben von dieser Stelle schon einige Male Vorträge und Mitteilungen über das Projekt und den Bau der II. Wiener Hochquellenleitung entgegengenommen. Diese bezogen sich aber immer nur auf die Außenstrecke, d. i. auf jene Anlagen, welche die Wassergewinnung und -Fortleitung bis zum Versorgungsgebiet zum Zwecke haben. Diese Außenstrecke endet in Mauer nächst dem k. k. Tiergarten in Form einer Übergangskammer, so genannt, weil dort die Leitung aus dem kurrenten gemauerten Kanal in eine eiserne Druckleitung übergeht, in welcher das Wasser nun dem Versorgungsgebiet und in diesem den Verteilungspunkten, d. i. den Reservoirs, zugeführt wird. Wie diese letztere Aufgabe nun am einfachsten und zweckmäßigsten gelöst werden könne, wie insbesondere die Anzahl und örtliche Lage dieser Verteilungspunkte zu bestimmen ist, darüber hat das Stadtbauamt seit 2 Jahren sehr eingehende Studien angestellt, deren Ergebnis in einem Projekt zusammengefaßt ist, welches ich Ihnen nun in seinem generellen Teile vorführen werde. Die Lösung dieser Frage der Wasserversorgung im engeren Sinne ist nicht sehr einfach im Wiener Stadtgebiete, welches ohne den neuen XXI. Bezirk 13.100 ha verbaute Flächen aufweist, deren Höhenlage von zirka 160 m etwa in Leopoldau bis 480 m Meereshöhe auf dem Kahlenberg ansteigt.

Bei Verfassung des Projektes waren natürlich auch die Verteilungsanlagen der bestehenden I. Hochquellenleitung zu berücksichtigen und in der Richtung zu untersuchen, ob ihre Leistungsfähigkeit der künftigen größeren Beanspruchung genügt, und wenn dies nicht der Fall wäre, wie ihre Leistungsfähigkeit erhöht werden könnte.

Ich bemerke hier gleich vorweg, daß in diesem Projekte als Verteilungsanlagen nur die Verteilungszentren, d. i. die Reservoirs und deren Zuleitungen angesehen werden, und daß das eigentliche Versorgungs-Rohrnetz darin nicht enthalten ist.

Zwei Hauptmomente bilden die Grundlage des ganzen Projektes:

1. Die zu verteilende Wassermenge;
2. die Bevölkerung, unter welche diese Menge zu verteilen ist.

Nach Fertigstellung der II. Hochquellenleitung und bei vollständiger Ausnützung der Leistungsfähigkeit der Aquäduktstrecke der bestehenden alten Hochquellenleitung wird eine Wassermenge von zusammen 338.000 m³ pro Tag zur Verfügung stehen; hievon entfallen auf die

- | | |
|---------------------------------|------------------------------|
| I. Hochquellenleitung | 138.000 m ³ /Tag. |
| II. „ | 200.000 „ |

Die sonst noch bestehenden kleineren Wasserversorgungsanlagen, wie die Wientalwasserleitung, das Schöpfwerk im Prater, die Albertinische Wasserleitung in Hütteldorf u. a., wurden im Projekte nicht weiter berücksichtigt, sondern als Reserve für besonderen örtlichen Mehrverbrauch betrachtet.

Als künftiger durchschnittlicher Tagesverbrauch pro Kopf werden 100 l angenommen, wobei

der Hausbedarf mit	40 l,
der Bedarf für gewerbliche Zwecke mit	35 „
„ „ „ öffentliche Zwecke und Verluste mit	25 „
zusammen	100 l

in Rechnung gestellt sind. Diese Annahme bedeutet gegen jene Daten, welche seinerzeit (im Jahre 1893) dem Stadtbauamt als Direktive für die Ausgestaltung der Wasserversorgung Wiens gegeben wurden, eine Abweichung; damals wurde der künftige Tagesbedarf pro Kopf mit 140 l (40 l für Trinkwasser und 100 l für Nutzwasser) in Aussicht genommen und dementsprechend, mit Rücksicht auf die angegebene Gesamttergiebigkeit von 338.000 m³/Tag, das Auslangen für eine Bevölkerung von rund 2.400.000 Einwohnern vorgesehen.

Es wäre nun aber aus mehrfachen Gründen unökonomisch, der wirklichen Ausführung der Wasserverteilung diesen verhältnismäßig hohen Tagesverbrauch zugrunde zu legen; denn die bisherige Erfahrung zeigt, daß eine rasche, unvermittelte Steigerung des relativen Bedarfes nicht erwartet werden kann, ein Umstand, der hauptsächlich darin seinen Grund hat, daß in Wien durchwegs die Abgabe durch Wassermesser festgestellt wird, wodurch die Abnehmer selbst bei Wasserüberfluß zum Sparen veranlaßt werden. Bei dem gegenwärtigen Wasserverbrauche kommen im Sommer 65 l, im Winter nur 53 l auf den Einwohner als Tagesverbrauch, und hievon wird mit durchschnittlich 25 l für den Hausgebrauch das Auslangen gefunden. Dieser Verbrauch müßte nun bis zum Jahre 1920, wo die Einwohnerzahl von 2.400.000 erreicht sein dürfte, also in der verhältnismäßig kurzen Zeit von zirka 10 Jahren nach Fertigstellung der II. Hochquellenleitung, auf mehr als das Doppelte steigen und dann aber bei weiter wachsender Bevölkerung wieder abnehmen, weil ja eine weitere Ausgestaltung der Wasserversorgung nicht sogleich wieder durchgeführt werden wird. Diese Überlegung zeigt, daß der hohe Wasserbedarf von 140 l pro Kopf kaum so bald und wahrscheinlich erst dann eintreten wird, wenn er mit Rücksicht auf die inzwischen angewachsene Bevölkerung nicht mehr befriedigt werden kann. Es entspricht daher den tatsächlichen Verhältnissen besser, von vornherein dem Projekte den geringeren Bedarf von 100 l

pro Kopf zugrunde zu legen. Unter dieser Annahme kann dann eine Bevölkerung von 3,380.000 Einwohner versorgt werden, und da diese Ziffer erst im Jahre 1940 erreicht werden dürfte, so ist damit die Gewähr geboten, daß die projektierten Anlagen bis zu einem möglichst weit hinausgeschobenen Zeitpunkte den an sie gestellten Anforderungen entsprechen werden.

Als nächste Frage ist nun die zu beantworten: wie werden diese 3,800.000 Einwohner im Jahre 1940 innerhalb des Stadtgebietes verteilt sein? Daraus wird sich der Bedarf in den einzelnen Versorgungsgebieten ergeben, und dementsprechend wird dann die Verteilung der verfügbaren Gesamtwassermenge durchzuführen sein. Bei dieser Berechnung der künftigen Bevölkerungsverteilung sind nun nicht allein die Volkszählungsdaten für die einzelnen Bezirke zu Hilfe zu nehmen, sondern es ist auch die voraussichtliche größte Bevölkerungsdichte derselben zu berücksichtigen, wobei nach örtlicher Lage und bisheriger Art der Entwicklung zu unterscheiden ist zwischen reinen Geschäftsvierteln, Industrie- und Wohnbezirken, Villenvierteln, geschlossener und offener Verbauung usw. In einzelnen Bezirken, wie im I., VI., VII. und VIII., ist der Sättigungspunkt hinsichtlich der Bevölkerungsdichte bereits eingetreten; in diesen Stadtgebieten findet schon seit Jahren eine stetige Abnahme der Bevölkerung, d. h. ein Abströmen derselben nach der Peripherie statt. Während der XIII. Bezirk und die äußeren Teile des XVI., XVII., XVIII. sowie fast der ganze XIX. Bezirk vorzugsweise als Wohngebiete mit geringerer Bevölkerungsdichte zu betrachten sind, werden sich der X., XI., XII., XIV., XV., XX. und die inneren Teile des XVI., XVII. und XVIII. Bezirkes wie bisher auch künftig als Industrieviertel, in welchen zugleich auch der größte Teil der Arbeiter wohnt, weiter entwickeln, weshalb in diesen Stadtteilen die größte Bevölkerungsdichte (500 Einwohner pro Hektar) angenommen wurde. In den alten inneren Bezirken I—IX wird sich zum Teile, wie besonders im I. und VI. Bezirke, das Geschäftsleben noch mehr konzentrieren, wodurch nur tagsüber eine dichte Bevölkerung entsteht, zum anderen Teile werden hier wegen der höheren Mietpreise nur wohlhabendere Schichten in geringerer Wohndichte leben.

Als weiteres Moment für die künftige Verteilung der Bevölkerung waren der zu schaffende Wald- und Wiesengürtel sowie die großen zusammenhängenden Gärten in Betracht zu ziehen. Diese auch in Zukunft nicht bewohnten Flächen wurden aus den betreffenden Versorgungsgebieten ausgeschieden; letztere umfassen daher nur die verbaubaren Flächen des Gemeindegebietes. Damit ist aber nicht gesagt, daß beispielsweise für die projektierte neue Höhenstraße und die vorgelagerten Gartenflächen kein Wasser für Bespritzungszwecke abgegeben werden könnte. Das kann vielmehr ohneweiters geschehen, da gerade die Trasse der Höhenstraße für die Verlegung der Verteilungsrohre in den Höchstgebieten benützt werden soll. Bei der Durchführung dieser Rechnungen wurden die vorerörterten Umstände natürlich noch viel weiter im einzelnen differenziert, denn wir waren bestrebt, gerade diesen grundlegenden Rahmen des Projektes möglichst genau zu ermitteln; von mathematischer Genauigkeit kann natürlich hier nicht die Rede sein, denn es ist ein Zukunftsbild, auf dessen Gestaltung noch ganz andere Umstände Einfluß nehmen können.

Bevor ich aber nun die in der nachstehenden Tabelle I „Versorgungsgebiete“ zusammengefaßten Ergebnisse dieser Wahrscheinlichkeitsrechnung zu Schlußfolgerungen für unser Projekt verwerte, möchte ich Ihnen im Plane (Tafel IX) das Stadtgebiet vor Augen stellen und zunächst die jetzigen Verteilungszentren der alten Hochquellenleitung kurz skizzieren.

In diesem Stadtplane stellen die unschraffierten Flächen jenes Gebiet dar, welches durch die bestehenden Reservoirs der

I. Hochquellenleitung mit Wasser versorgt werden kann und auch versorgt wird, ausgenommen den XXI. Bezirk, für welchen wir noch kein Wasser und auch keine Brücke haben, auf welcher der za. 700 mm Versorgungsrohrstrang die Donau übersetzen könnte. Der am rechten Donau-Ufer gelegene Teil dieses gegenwärtig schon mit Wasser versorgten Stadtgebietes reicht am äußersten Peripheriepunkte in Nußdorf nur bis zur Kote 235 m und steigt in der Nähe der Reservoirs am Schafberg und in Breitensee bis zur Kote 250 m an.

Die höher gelegenen Gebiete sind derzeit von einer regelrechten Wasserversorgung aus der Hochquellenleitung ausgeschlossen.

Einzelne Auslaufbrunnen reichen wohl weiter hinauf, an diesen Stellen besteht jedoch nicht mehr jener Versorgungsdruck, um Stockwerksleitungen anschließen zu können.

Die Verteilung des Wassers in diesem Gebiete geschieht nun, wie folgt:

Den Ausgangspunkt hiezu bildet das Reservoir am Rosenhügel, welches den Endpunkt der Aquäduktstrecke der alten Hochquellenleitung darstellt und dessen Wasserspiegel auf der Kote 244.60 liegt.

Vom Rosenhügel wird das Wasser nach vier, beziehungsweise sechs Verteilungszentren geleitet, und zwar:

1. nach Reservoir Laaerberg mit der Wasserspiegel-Kote 207.50 m,
2. nach Reservoir Wienerberg mit der Wasserspiegel-Kote 237.60 m,
3. nach dem Reservoir Schmelz mit der Wasserspiegel-Kote 238.30 m,
4. nach dem Hebewerk in Breitensee, wo das Wasser um zirka 45 m in das Reservoir Breitensee auf die Kote . . . 274.00 m gehoben wird.

Vom Reservoir Breitensee wird

5. das Reservoir am Schafberg gespeist, dessen Wasserspiegel auf der Kote . . . 267.50 m liegt.

Desgleichen wird aus dem Reservoir Wienerberg

6. der Wasserturm Favoriten versorgt, zu welchem Zwecke daselbst ein Hebewerk das Wasser um zirka 43 m auf die Kote . . 270.80 m fördert.

Jedem der vorangeführten 7 Wasserbehälter sind, ihrer Höhenlage entsprechend, Versorgungsgebiete angeschlossen, deren Verteilungs-Rohrnetze bei normalem Betriebe untereinander nicht in Verbindung stehen. Eine Ausnahme hievon bildet nur das von Wienerberg ausgehende Verteilungsnetz, welches mit jenen unmittelbar vom Rosenhügel gespeisten Versorgungs-Rohrsträngen zusammenhängt, so daß also Wienerberg ein Gegenreservoir zu Rosenhügel darstellt.

Es ist besonders hervorzuheben, daß diese bestehenden Reservoirs einem doppelten Zwecke zu dienen haben: sie sind Ausgleichsbehälter für den schwankenden Tagesbedarf, vornehmlich aber Vorratsbehälter für jene Fälle, wenn die Ergiebigkeit der I. Hochquellenleitung unter den Bedarf sinkt, oder wenn der Zufluß in der Aquäduktstrecke wegen Vornahme von Reparaturarbeiten unterbrochen werden muß. Hieraus erklärt sich auch die Notwendigkeit des ungewöhnlich großen Gesamtinhaltes aller Reservoirs, welcher rund 264.000 m³, d. i. also ungefähr den doppelten Sommertagesbedarf beträgt.

Dieser Teil des Gemeindegebietes, welcher in der vorbeschriebenen Art durch die I. Hochquellenleitung mit Wasser versorgt wird, besitzt ein Flächenausmaß von 11.350 ha mit einer für Ende 1905 berechneten Einwohnerzahl von 1.830.750.

Im Jahre 1940 wird aber nach unseren Berechnungen diese Einwohnerzahl auf 3,011.600 gestiegen sein, und wenn

Tabelle I. Versorgungsgebiete.

Nummer des Versorgungsgebietes	Versorgungsgebiet	Verbaute Fläche in ha	Laut Volkszählung Einwohnerzahl Ende 1900	Berechnete Einwohnerzahl Ende 1905	Berechnete Einwohnerzahl		Wasserbedarf im Jahre 1940 bei 100 l pro Einw. u. 24 Std.	
					Ende 1940	im Maximum	in m ³ /24 h	in m ³ /Sek.
I	Rosenhügel . . .	1.854	191.400	227.800	536.700	671.200	53.670	0-621
II	Schmelz	2.257	580.500	602.350	711.400	749.300	71.140	0-823
III	Wienerberg . . .	304	125.500	131.700	137.000	134.000	13.700	0-159
IV	Laaerberg	4.286	390.900	459.000	867.300	1.448.000	86.730	1-004
V	Breitensee	1.832	254.600	297.800	484.100	564.400	48.410	0-560
VI	Schatberg	464	36.200	43.600	50.200	97.600	5.020	0-058
VII	Wasserturm . . .	700	52.500	69.000	224.900	253.000	22.490	0-260
	Zusammen . . .	11.697	1.631.600	1.830.750	3.011.600	3.917.500	301.160	3-485
VIIIa	Ober-St. Veit . .	64	600	1.000	9.600	9.600	960	0-011
VIIIb	Steinhof	403	3.200	5.000	53.000	63.900	5.300	0-061
IX	Steinbruch . . .	176	1.250	1.500	23.800	23.800	2.380	0-028
X	Hackenberg . . .	290	9.600	11.600	40.900	45.700	4.090	0-047
XI	Krapfenwaldg. .	69	200	200	4.000	10.300	400	0-005
XII	Michaelerberg . .	97	600	650	10.000	12.900	1.000	0-012
XIII	Dreimarkstein . .	70	650	700	6.600	9.500	660	0-008
XIV	Kobenzl	24	200	200	2.000	2.400	200	0-002
XV	Grinzing	205	200	200	12.000	20.500	1.200	0-014
XVI	Kahlenberg . . .	5	200	200	1.500	1.500	150	0-002
XVII	Ganz. XXI. Bez. .	—	—	62.500	205.000	—	20.500	0-237
	Zusammen . . .	1.403	16.700	83.750	368.400	200.100	36.840	0-427
Zusammenstellung.								
	Post I—VII . . .	11.697	1.631.600	1.830.750	3.011.600	3.917.500	301.160	3-485
	„ VIIIa—XVII . .	1.403	16.700	83.750	368.400	200.100	36.840	0-427
	Gesamtsumme . .	13.100	1.648.300	1.914.500	3.380.000	4.117.600	338.000	3-912

Zu Post Nr. II.: Maximale Leistungsfähigkeit des bestehenden Verbindungsrohrstranges Rosenhügel—Schmelz nur 0-676 m³/Sek. (= 58.450 m³/24^h). Nachdem maximaler künftiger Bedarf 0-823 m³/Sek. (= 71.140 m³/24^h) beträgt, so ist der Unterschied (0-823—0-676) = 0-147 m³/Sek., das sind 12.690 m³/24^h, durch das Gegenreservoir in der Galizinstraße zu decken.

Zu Post Nr. IV.: Maximale Leistungsfähigkeit des Rohrstranges Rosenhügel—Laaerberg nach Durchführung der projektierten Rekonstruktion 0-880 m³/Sek. (= 76.000 m³/24^h). Nachdem der maximale Bedarf nach Einbeziehung des XXI. Bezirkes (1-004 + 0-237) = 1-241 m³/Sek. (= 107.230 m³/24^h) beträgt, so ist der Unterschied (1-241—0-880) = 0-361 m³/Sek. (= 31.230 m³/24^h) durch das Gegenreservoir Hungerberg zu decken.

Zu Post Nr. VIII.a): Die über der Kote 260 m liegenden Baugründe in Ober-St. Veit.

Zu Post Nr. VIII.b): Im XIII. Bezirke die zwischen den Koten 245 m, bzw. 250 m und 300 m liegenden Baugründe auf dem Bierhäuselberge, Wolfersberge und Hüttelberge, ferner in derselben Höhenlage Teile der unteren Spiegelgründe und die Baugründe um das Reservoir Breitensee;

im XVI. Bezirke in der gleichen Höhenzone Teile der unteren und mittleren Spiegelgründe, die Baugründe im Ameisbach- und Liebhartstale und jene am östlichen Abhange des Predigtstuhles bis zur Giselaalpe;

wir den neu eingemeindeten linksuferigen XXI. Bezirk hinzunehmen, und dessen künftige Einwohnerzahl im Jahre 1940 mit 205.000 zugrunde legen (heutige Einwohnerzahl 65.000), so ergibt sich für den genannten Zeitpunkt ein Gesamtbedarf von 321.660 m³/Tag, zu dessen Deckung die II. Hochquellenleitung also (321.660—138.000=) 183.660 m³, d. h. fast 92% ihrer Ergiebigkeit abzugeben hat.

Nur 8% sind für jenes Gebiet (am rechten Donauufer) erforderlich, welches heute noch nicht mit Hochquellenleitungswasser versorgt ist und ein Flächenausmaß von zirka 1400 ha mit rund 21.000 Einwohnern besitzt. Dieses Gebiet ist im Plane (Tafel IX) durch die schief, weit und eng schraffierten Flächen dargestellt, welche zwischen den unschraffierten und horizontal gestrichelt schraffierten Flächen eingestreut liegen. Letztere bilden den projektierten Wald- und Wiesengürtel sowie die öffentlichen Gartenflächen.

Die künftige Einwohnerzahl dieses hochgelegenen Stadtgebietes wurde für das Jahr 1940 mit rund 164.000 berechnet.

im XVII. Bezirke in der Höhenzone 240 m, bzw. 245 m und 290 m die Baugründe auf der Giselaalpe, im Halterbachtale, dann in Dornbach und Neuwaldegg auf beiden Hängen des Alsbachtals.

Zu Post Nr. IX.: Im XIII. Bezirke in der Höhenzone 300 m bis Grenze des Wald- und Wiesengürtels (Höchstkote 350 m) Teile der mittleren und oberen Spiegelgründe;

im XVI. Bezirke in der Höhenlage 300 m bis Höchstkote 380 m die restlichen Spiegelgründe, die übrigen Baugründe im Liebhartstale, auf dem Wilhelminenberge und Predigtstuhle;

im XVII. Bezirke zwischen 290 m und 380 m die Baugründe am kleinen Heuberge.

Zu Post Nr. X.: Im XVIII. Bezirke in der Höhenlage 245 m bis 275 m, bzw. 280 m die Baugründe auf dem Scheibenberge und dem Leopoldsplateau, in Pötzleinsdorf und in Neustift am Walde;

im XIX. Bezirk zwischen 240 m, bzw. 245 m und 270 m, bzw. 280 m die Baugründe auf dem Hackenberge, in Ober- und Unter-Sievering, auf dem Meiselberge und Schenkenberge, dann in Grinzing bis zur Zahnradbahn.

Zu Post Nr. XI.: Im XIX. Bezirke zwischen 235 und 270 m die Baugründe auf dem Nußberge und zwischen 210 m und 270 m die Baugründe im Kahlenbergerdorfe.

Zu Post Nr. XII.: Im XVII. Bezirke von 290 m bis Grenze des Wald- und Wiesengürtels (Höchstkote 350 m) die Baugründe am südlichen Hange des kleinen und großen Schafberges in Dornbach und Neuwaldegg;

im XVIII. Bezirke von 275 m, bzw. 280 m bis Grenze des Wald- und Wiesengürtels (Höchstkote 335 m) die Baugründe auf dem kleinen Schafberge, dem Leopoldsplateau, der Ladenburghöhe, in Pötzleinsdorf, in Neustift und Salmansdorf, auf dem nördlichen Abhange des Michaelerberges bis zur Hameaustraße.

Zu Post Nr. XIII.: Im XVIII. Bezirke von 280 m bis Grenze des Wald- und Wiesengürtels (Höchstkote 400 m auf der Zierleiten) die Baugründe in Neustift und Salmansdorf nördlich von der Hameaustraße;

im XIX. Bezirke in gleicher Höhenlage die übrigen Teile von Ober-Sievering im Erbsenbachtale und auf dem Haseleek.

Zu Post Nr. XIV.: Im XIX. Bezirke von 310 m bis Höchstkote 380 m das Schloß Kobenzl, Kobenzlhof, Bellevue und Am Himmel.

Zu Post Nr. XV.: Im XIX. Bezirke von 270 m, bzw. 280 m bis Grenze des Wald- und Wiesengürtels (Höchstkote 360 m auf dem Reisenberge) die Baugründe auf dem Meiselberge, Schenkenberge, Reisenberge, bei dem Krapfenwaldl und auf dem Nußberge.

Zu Post Nr. XVI.: Im XIX. Bezirke die verbaute Flächen auf dem Kahlenberge und Leopoldsberge (Höchstkote 480 m).

Ich bemerke gleich hier, daß die schief weit schraffierten Flächen mit zirka 830 ha die Hochzone bilden, welche bis zur Seehöhe 300 m ansteigt und aus der II. Hochquellenleitung noch mit natürlichem Drucke versorgt werden kann.

Die schief eng schraffierten Flächen haben zusammen ein Ausmaß von zirka 570 ha und bilden die Höchstzone des verbaubaren Stadtgebietes, in welches auch das Wasser der II. Hochquellenleitung künstlich gehoben werden muß. Der künftige Bedarf dieser Höchstzone beträgt rund 6000 m³/Tag, die Förderhöhen schwanken zwischen 82-5 m und 207-5 m.

Die beiden nebeneinander liegenden (Hoch- und Höchst-)Zonen erhalten durch die zahlreichen tief einschneidenden Quertäler die Form eines ausgezackten Streifens, der sich von den linksuferigen Hängen des Wienflusses in Hütteldorf an der westlichen Peripherie des verbaute, bzw. verbaubaren Stadtgebietes bis nach Kahlenbergerdorf zieht. Isoliert davon erhebt sich am rechten Wienflußufer ein verbaubarer Teil von Ober-St. Veit im Ausmaße

von 64 ha bis über 260 m Seehöhe, welcher daher ebenfalls der Hochzone anzuschließen ist. Die besondere Form der vorbeschriebenen Flächen der Hoch- und Höchstzone, deren Ausdehnung in der Länge jene in der Breite um ein vielfaches überwiegt, läßt es nicht zweckmäßig erscheinen, die Verteilung des Wassers in diesem Gebiete von einem Punkte aus durchzuführen. Um den vorhandenen natürlichen Druck möglichst auszunützen und das teurere, weil aus größeren Rohren bestehende Versorgungsnetz möglichst kurz zu erhalten, ist es vielmehr geboten, Unterteilungen vorzunehmen und in den so entstehenden kleineren Versorgungsgebieten den Verteilungspunkt, d. i. das Reservoir, möglichst zentral anzuordnen.

Wir haben nun in der Hochzone drei Verteilungsreservoir, nämlich

1. beim Steinhof	Wasserspiegel-Kote	317.50 m,
2. auf dem Hackenberg	"	297.00 "
3. in der Krapfenwaldgasse (bei Station Grinzing der Zahnradbahn)	"	292.50 "

und sechs Reservoir in der Höchstzone projektiert, und zwar:

1. beim sogenannten Steinbruch auf dem Galizinberg	Wasserspiegel-Kote	400 m,
2. auf dem Michaelerberg	"	370 "
3. auf dem Dreimarkstein	"	410 "
4. auf dem Kobenzl	"	400 "
5. in Grinzing	"	380 "
6. auf dem Kahlenberg	"	500 "

Die Alimentierung der einzelnen Höchstreservoir ist von dem zunächst gelegenen Hochreservoir aus gedacht, es hat demnach

für Steinbruch das Reservoir Steinhof,
für Michaelerberg und Dreimarkstein
das Reservoir Hackenberg
und für Kobenzl, Grinzing und Kahlenberg das Reservoir Krapfenwaldgasse aufzukommen.

Die dazu erforderlichen Hebewerke können am Steinhof und in der Krapfenwaldgasse unmittelbar neben den Reservoiren daselbst angeordnet werden. Das Hebewerk für die Höchstreservoir am Michaelerberg und Dreimarkstein dagegen ist an den von Hackenberg nach Neustift am Walde und Salmannsdorf führenden Versorgungsrohrstrang angeschlossen und am Sulzweg in der Höhe von 287 m projektiert. Der Fassungsraum dieser Behälter der Hoch- und Höchstzone wurde durchschnittlich ungefähr gleich dem zweitätigen Bedarf des angeschlossenen Gebietes angenommen, damit allfällige Gebrechen in den sehr langen Zuleitungen die Versorgung möglichst wenig stören können. In dem projektierten Fassungsraum der drei Hochreservoir Steinhof, Hackenberg und Krapfenwaldgasse ist außer dem doppelten Tagesbedarfe des unmittelbar zugehörigen Gebietes noch eine Reserve für den Bedarf der von ihnen abhängigen Höchstreservoir enthalten, welche mit der Länge der Zuleitung steigt und bei

Steinhof za.	900 m ³ ,
Hackenberg za.	3800 " und
Krapfenwaldgasse	4700 "

beträgt.

Die vorgenannten projektierten neun Reservoir haben einen Nutzinhalt von 300 m³ (Kahlenberg) bis 12.000 m³ (Hackenberg) und zusammen 40.100 m³.

Ergänzend ist noch anzuführen, daß der schon erwähnte in Ober-St. Veit isoliert liegende Teil der Hochzone kein eigenes Reservoir erhält, sondern unmittelbar aus dem Zuleitungsstrange der Hochzone gespeist werden soll.

Die Verbrauchsschwankungen in diesem kleinen Gebiete werden von der Übergangkammer in Mauer auf-

genommen, die zu diesem Zwecke einen Inhalt von 190 m³ erhält und in Zukunft, wenn erforderlich, auf das Doppelte vergrößert werden kann.

Auf den ersten Anschein wäre nun das Problem der Wasserverteilung schon gelöst.

Wir haben gesehen, das schon jetzt mit Wasser der Hochquellenleitung versorgte Gemeindegebiet wird einschließlich des XXI. Bezirkes einen künftigen Tagesbedarf von 321.600 m³ haben, wovon 183.660 m³ der II. Hochquellenleitung zu entnehmen sind. Der restliche Teil der Ergiebigkeit von letzterer ist in das jetzt noch unversorgte Stadtgebiet, d. i. in die künftige Hoch- und Höchstzone zu führen.

Es hätten demnach von dem Endpunkte der Außenstrecke der II. Hochquellenleitung, d. i. von der Übergangkammer in Mauer zwei Hauptleitungen von sehr verschiedener Kapazität auszugehen, von denen die eine Leitung mit 183.660 m³ Tages- oder rund 2.130 m³ Sekundenleistung an das Reservoir Rosenhügel anzuschließen und die kleinere Leitung mit nur 16.340 m³ Tages- oder 190 l Sekundenleistung die neue Hoch- und Höchstzone zu versorgen hätte.

Dies hätte aber zur Voraussetzung, daß die von Rosenhügel zu den bestehenden Reservoiren ausgehenden Rohrstränge den künftigen Anforderungen gewachsen sind, was aber nicht überall der Fall ist.

Für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit eines Reservoirs kommt nämlich nicht der nutzbare Inhalt desselben, sondern die Kapazität seiner Zuleitung in Betracht, weil der abzugebende Tagesbedarf auf die Dauer nicht größer sein kann als die tägliche Zufußmenge.

Wenn wir nun die Zuleitungsrohrstränge zu den bestehenden Reservoiren nach dieser Richtung hin untersuchen, so ist zunächst aus Tafel IX (Schematische Darstellung der Wasserverteilung) zu ersehen, daß mit Rücksicht auf die Höhenlage, in welcher das Wasser der II. Hochquellenleitung ankommt, ausreichendes Gefälle zur Verfügung steht, um die Reservoir Breitensee, Schafberg und den Wasserturm in Favoriten mittels natürlichen Druckes zu versorgen.

Daraus folgt, daß die jetzigen Hebewerke in Breitensee und beim Wasserturm in Favoriten aufgelassen werden können.

Aber während der Anschluß des Reservoirs Breitensee an die II. Hochquellenleitung ohne weiteres dadurch möglich ist, daß die jetzige Zuleitung nach Breitensee vom Rosenhügel losgelöst und mit dem projektierten von Mauer in das alte Versorgungsgebiet führenden Rohrstrang verbunden wird, ist behufs Herstellung der Verbindung mit dem Wasserturm in Favoriten ein neuer Rohrstrang notwendig, wie die folgende Überlegung zeigt.

Vom Reservoir Rosenhügel führt nämlich jetzt zu den Behältern im X. Bezirk ein Rohrstrang, welcher zuerst in das Reservoir Wienerberg mündet und von diesem weiter nach dem Reservoir Laaerberg geht. Durch diese Anordnung sind also die beiden Reservoir Wienerberg und Laaerberg hintereinander geschaltet, und die Zuleitung wird dadurch in zwei Teile mit sehr verschiedenem Gefälle zerlegt. Die Leistungsfähigkeit derselben wird durch das im kleineren Gefälle (Rosenhügel—Wienerberg) liegende Rohr bestimmt und beträgt rund 54.000 m³/Tag. Zieht man hievon den künftigen Bedarf von Wienerberg mit rund 14.000 m³ ab, so können also durch die bestehenden Anlagen im Maximum nur za. 40.000 m³/Tag nach Laaerberg geleitet werden.

Nachdem aber der künftige Bedarf desselben nach Anschluß des XXI. Bezirkes 107.000 m³/Tag beträgt, so ergibt sich ohne weiteres die völlige Unzulänglichkeit der jetzigen Zuleitung zu diesem Behälter.

Nun zeigt ein Blick auf die schematische Darstellung (Taf. IX), daß die Leistungsfähigkeit dieser bestehenden Zuleitung in sehr bedeutendem Maße erhöht werden kann, wenn von derselben das Reservoir Wienerberg ausgeschaltet

wird, weil in diesem Falle das ganze Gefälle Rosenhügel—Laaerberg gleichmäßig ausgenützt werden kann.

Auf diese Weise ist es möglich, nach Laaerberg 76.000 m³/Tag zu leiten, wonach sich freilich noch immer ein Fehlbetrag von rund 31.000 m³/Tag ergibt, der auf anderem Wege dem Versorgungsgebiete zugeführt werden muß. Diese Verbesserung der Zuleitung nach Laaerberg bedingt jedoch eine ziemlich umfangreiche Rekonstruktion dieses Rohrstranges, welche im Plane (Tafel IX) eingezeichnet ist.

Die vom Rosenhügel nach dem Reservoir Schmelz führende Zuleitung hat eine Kapazität von 58.450 m³/Tag. Nachdem die künftige Beanspruchung dieser Leitung jedoch 71.140 m³/Tag beträgt, so ergibt sich ebenfalls ein Manko von 12.690 m³/Tag. Hier kann jedoch eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Leitung durch eine Rekonstruktion wie bei Laaerberg nicht erzielt werden.

Wenn wir nun das Vorgesagte zusammenfassen, so ist festzustellen, daß die bestehenden Verteilungsanlagen die zukünftige Beanspruchung nicht vollständig aufzunehmen vermögen, indem ihre Leistungsfähigkeit um 31.000+13.000, das sind rund 44.000 m³/Tag zu gering ist.

Aus später noch zu erörternden Gründen erscheint es zweckmäßig, auch das Reservoir Schafberg, dessen künftiger Bedarf übrigens nur 5000 m³/Tag beträgt, vom alten Versorgungsgebiet loszulösen.

Wir werden daher der projektierten Hauptleitung, welche von der II. Hochquellenleitung in das alte Versorgungsgebiet führt, eine dementsprechend geringere Wassermenge, also statt 183.000 m³ nur 134.000 m³ zuweisen, und diese Hauptleitung hat dann folgende Aufgaben zu erfüllen:

1. durch unmittelbaren Anschluß an die Zuleitung nach Breitensee dieses Reservoir zu versorgen;
2. durch eine neue Zweigleitung, die über Hetzendorf und Altmannsdorf nach Wienerberg und Wasserturm führt, auch diese beiden Reservoirs selbständig zu alimentieren und
3. den Rest der zugeführten Wassermenge an das Reservoir Rosenhügel abzugeben, von wo sie, vermisch mit dem Wasser der I. Hochquellenleitung, an das unmittelbar an Rosenhügel angeschlossene Versorgungsgebiet sowie nach Schmelz und Laaerberg gelangt.

Ich muß hier ergänzend noch anführen, daß die Auflassung der bestehenden Hebewerke in Breitensee und Wasserturm nicht die gesamte von der Übergangskammer in Mauer an verfügbare Druckhöhe erfordert, sondern daß hiezu nur eine freie Wasserspiegellhöhe am Ausgangspunkte von 290 m notwendig ist.

Ein daselbst höher liegender Wasserspiegel würde nur einen unnötig hohen Druck in dem Rohrstrang erzeugen.

Es ist deshalb in dieser Höhenlage von 290 m in Mauer eine Druckentlastungskammer angeordnet, in welcher die in das alte Versorgungsgebiet führende Hauptleitung eine Unterbrechung erfährt, wodurch der Verlauf der Drucklinie auf eine zweckentsprechende Tiefenlage gebracht wird.

Es ist endlich noch darauf hinzuweisen, daß der künftige Bedarf im Versorgungsgebiet Wasserturm ein so großer sein wird, daß die täglichen Verbrauchsschwankungen durch den Fassungsraum des jetzigen Hochreservoirs (1047 m³) daselbst nicht mehr ausgeglichen werden können.

Da nun eine Vergrößerung dieses Behälters nicht gut möglich ist, so erscheint es zweckmäßig, die vorerwähnte Druckentlastungskammer in Mauer als Ausgleichs-Reservoir für das Gebiet des Wasserturmes auszugestalten und zu diesem Behufe den Fassungsraum dieser Kammer auf 2000 m³ zu erhöhen und auch eine künftige Vergrößerung derselben auf 4000 m³ vorzusehen.

Damit wäre nun die künftige notwendige Verteilung des Wassers im alten Versorgungsgebiete bis auf jenen schon besprochenen Fehlbetrag von 49.000 m³/Tag erledigt,

welcher sich aus der Minderleistung der bestehenden Leitungen nach Schmelz und Laaerberg sowie dem künftigen Bedarf des Reservoirs Schafberg zusammensetzt.

Dieser Restbetrag soll nun gemeinsam mit jener Wassermenge zur Verteilung gelangen, welche in dem noch unversorgten Stadtgebiet benötigt wird.

Hiedurch erhöht sich die Beanspruchung der II. Hauptleitung, welche von Mauer in das Gebiet der neuen Hochzone führt von 16.000 m³ auf 65.000 m³, welche Vermehrung nicht nur sehr wünschenswert, sondern im Hinblick auf die Ökonomie der zu projektierenden Neuanlagen geradezu notwendig ist.

Um dies zu begründen, muß ich an einige allgemein geltende Gesichtspunkte, betreffend die Wasserführung in Rohrleitungen erinnern.

(Schluß folgt)

Die maschinellen Anlagen beim Baue des Tauerntunnels.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 17. November 1906 von Dr. techn. Karl Brabbée, Privatdozent an der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin.

(Schluß zu Nr. 23)

Ich wende mich nun rasch den maschinellen Anlagen auf der

B. Südseite

in Mallnitz zu, woselbst sich diese Installationen wesentlich anders, großzügiger und somit auch einfacher gestalten ließen. Schon die Ausführung der

Wasserkraftanlage

bietet ein vollständig verändertes Bild. In der oberen Mallnitzschlucht standen uns im Mittel 1500 PS zur Verfügung, an deren Ausbau im Jahre 1904 geschritten wurde. Die ganze Anlage wurde als Definitivum gebaut und sowohl die Wehranlage (Abb. 4) mit dem Absatzkasten als auch das 570 m lange Gerinne und das Wasserschloß in Beton hergestellt. Von dem letzteren führt eine 900 mm weite, rund 570 m lange, genietete Hochdruck-Rohrleitung (Abb. 5) das Betriebswasser ins Turbinenhaus.

Bezüglich der Herstellung derartiger Hochdruckleitungen von großen Durchmessern wäre einiges zu erwähnen. Ich halte die Betriebsverhältnisse der Mallnitzer Kraftanlage, das sind rund 1000 Sek./l und 150 m Gefälle, als Grenzen für die Anwendung der genieteten Kraftwasserleitungen. Sollte die Regierung einstens dem Probleme der elektrischen Traktion und dem damit verbundenen Baue großer Wasserkraftanlagen näher treten, dann erwachsen ihr auch bezüglich der Lösung der oberwähnten Frage schöne und große Aufgaben. Die genietete Rohrleitung wird bei den mächtigen Zentralen voraussichtlich verschwinden und der geschweißte, glatte, zylindrische Strang an ihre Stelle treten.

Ein kleines Beispiel, dem ich die Wasserkraftanlage*) im Mallnitztale bei Obervellach zugrunde legen will, soll meine Behauptung erhärten. Es handelt sich hiebei um eine Wassermenge von rund 1000 Sek./l, eine totale Druckhöhe von 318 m Wassersäule und eine Leitungslänge von rund 1000 m. Die genietete Leitung muß in zwei Strängen von je 650 mm lichter Weite hergestellt werden, weil die bei einem Strang rechnungsgemäß sich ergebenden Blechstärken kaum mehr zu nieten sind, und ergibt ein Gesamtgewicht von rund 470.000 kg. Die geschweißte Rohrleitung ermöglicht die Ausführung in einem Strang und ergibt ein Gewicht von 290.000 kg.

*) Diese Anlage wurde nicht ausgeführt.

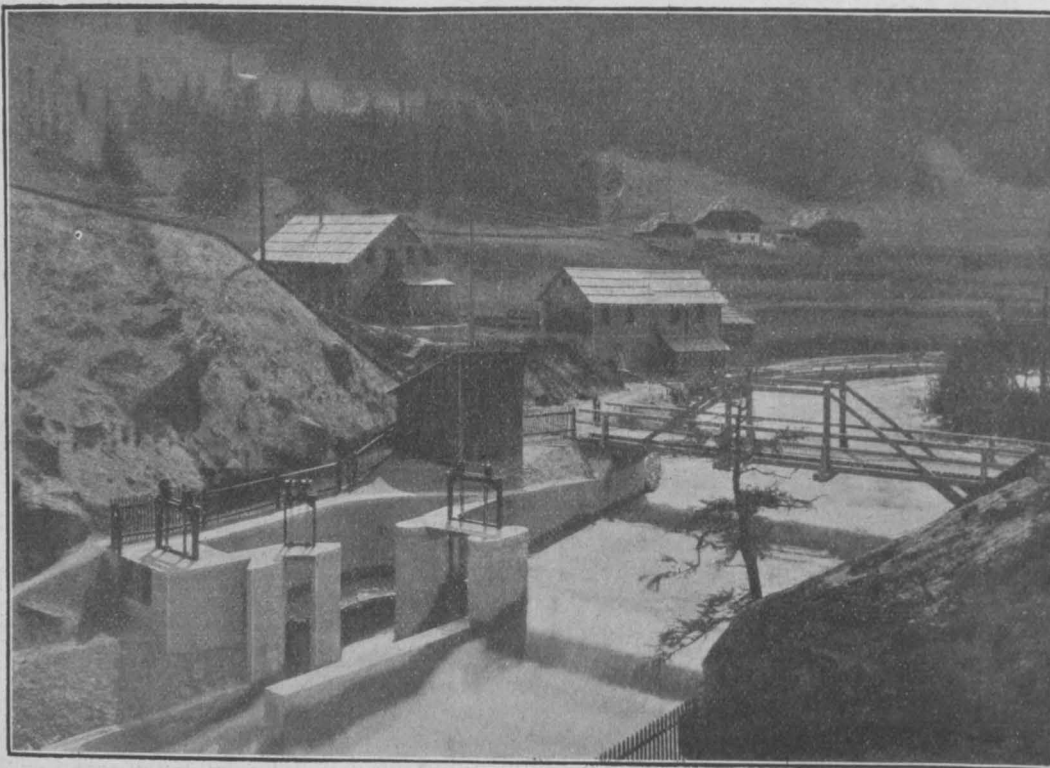


Abb. 4 Wehranlage auf der Südseite des Tauerntunnels

Außer diesen beiden Zahlen spricht noch folgendes für die geschweißte Leitung:

1. Geringere Rohrreibungsverluste infolge der Ausführung nur eines Stranges von größerem Durchmesser und infolge der entfallenden vielen Nietköpfe. In der Tat ergibt die Durchrechnung obiger Anlage an Verlust bei der genieteten Leitung

zirka 2.6% , das sind 82 PS,

und bei der geschweißten Leitung

zirka 0.9% , das ist 28 PS.

2. Herstellung normaler Rohrlängen in den unteren, schweren Rohrpartien, woselbst wegen der schwierigen Montierung meist das Maximalgewicht der Rohre vorgeschrieben ist.

3. Ungestörte Wasserbewegung in der Rohrleitung.

4. Vermeidung des nachträglichen Undichtwerdens der Rohre, welcher Umstand stets ein Nachdichten der fertig verlegten Leitung erfordert.

5. Erschwerung des Einfrierens der Leitung, weil die Nietköpfe fehlen, an denen sich sonst durchgelassener Schnee ansetzt.

6. Leichtere Art der Herstellung der Rohre in weiten Grenzen, weil noch außergewöhnlich starke Bleche leicht und sicher schweißen. Ich selbst sah in Witkowitz Rohre mit 30 mm Wandstärke anstandslos schweißen.

Aus all den Gründen empfiehlt es sich, jede Rohrausschreibung für derartige Zwecke möglichst allgemein zu halten und die Erzeugung und Verbindung der Rohre dem Offerenten freizustellen. So war es auch in Mallnitz gewesen, wo leider eine Preisunterbietung die Anwendung der geschweißten Rohre verdarb.

Die geschweißten Rohre aber werden sich sicher durchringen und den Bau großer hydraulischer Kraftwerke im besten Sinne beeinflussen.

In der Zentrale (Abb. 6) auf der Südseite des Tauerntunnels wurden zunächst zwei gleichartige Einheiten von je 615 PS, bzw. 512 KVA ausgebaut. Die Turbinenseite enthält zwei von der Maschinenfabrik J. M. Voith in St. Pölten bei Wien tadellos ausgeführte Peltonräder eigenen Systemes mit dreifacher Strahlablenkung samt vorzüglich

wirkenden, von Drucköl betriebenen Präzisionsreglern. Die Generatorseite weist zwei direkt gekoppelte Hochspannungs - Drehstrom - Generatoren von 5000 V Spannung auf, die samt der 6000 m langen Hochspannungsfernleitung von $3 \times 50 \text{ mm}^2$ Querschnitt von der Firma Fr. Křížik in Prag zur Ausführung gebracht wurden.

Von der Fernleitung zweigen Verbindungen zum Betriebe eines großen elektrischen Schräg- und eines Vertikalaufzuges für Materialzufuhr ab, während die Hauptleitung zum Tunnel führt und dort im Maschinenhaus in den Hochspannungs-, bzw. Transformatorraum eintritt (s. Abb. 7). Dieser Raum ist absichtlich sehr geräumig gehalten und gestattet eine übersichtliche Anordnung der notwendigen Einrichtungen. An der Nordwestseite ist die große Schalttafel für die dort befindlichen Hochdruckpumpen montiert, an der Nordostseite liegen Transformatoren und Schalttafel für den dort angeordneten Umformerraum, und an der

Südostseite ist die Schalttafel für die nach dieser Richtung sich entwickelnde Ventilatorenanlage sowie die Schalttafel für die gesamte Beleuchtung untergebracht.

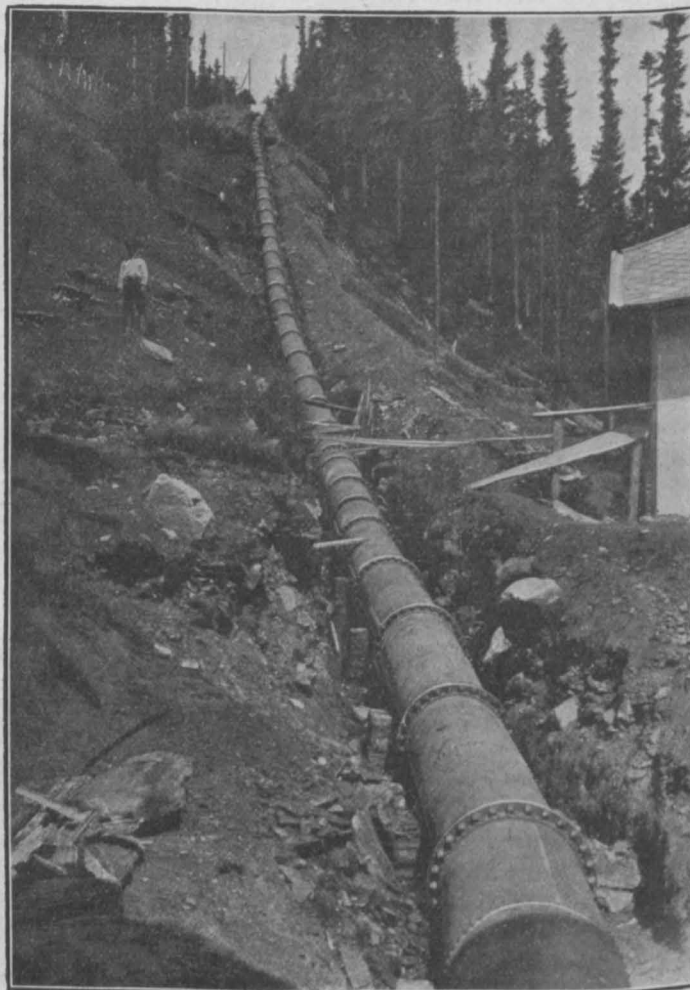


Abb. 5 Hochdruckrohrleitung von 900 mm l. W. auf der Südseite des Tauerntunnels

Im Hochspannungsraum sind somit die wichtigsten maschinellen Betriebe für den Bau des Tunnels, das sind Ventilation, Bohrung, Förderung und Beleuchtung, gleichsam zentralisiert. Schon hierin liegt ein gewaltiger Unterschied gegen die geradezu dezentrale Ausführung der Anlagen auf der Nordseite, und die Besprechung der Einzelbetriebe wird, wie ich hoffe, das Abweichen von jeder Schablone und das Anschmiegen an die gegebenen Verhältnisse noch stärker hervortreten lassen.

1. Ventilationsanlage.

Zunächst waren ihre Größenverhältnisse zu bestimmen. Wie ich bereits bei dem Vortrage im März 1905 zu erwähnen Gelegenheit hatte, ist die Feststellung der Hauptdimensionen eigentlich ein Kompromiß zweier, einander entgegengesetzter Bestrebungen, die sich kurz, wie folgt, charakterisieren lassen: einerseits die Ausführung einer möglichst kleinen Kraftanlage, aber die Verwendung großer Rohrleitungen, was eine Verengung des Profils und somit eine Verbreiterung des Stollens zur Folge hat, oder andererseits die Freihaltung des erschlossenen Profils, somit die Verwendung möglichst kleiner Rohrleitungen, aber die Herstellung einer großen Kraftanlage. Während nun bei den Installationen der Nordseite wegen der kleinen verfügbaren Wasserkraftanlage die erstere Überlegung ausschlaggebend war, gewann bezüglich der Anlagen auf der Südseite mit Rücksicht auf die reichliche Wasserkraft die zweite Erwägung das Übergewicht. Als Resultat ergab sich die merkwürdige Erscheinung, daß sowohl auf der Nordseite wie auch auf der Südseite sechs hintereinander geschaltete, gleiche Ventilatoren verwendet werden mußten, obwohl auf der Nordseite fast 6 km und auf der Südseite nur 2½ km Tunnel mit Frischluft zu versorgen waren. Der Unterschied liegt ausschließlich in der Lüftungsleitung, die auf der Nordseite aus 800, 750, 700 und 500 mm weiten, auf der Südseite nur aus 500 mm weiten Rohren besteht.

Ich möchte noch einer Neuerung gedenken, die wir bei der Ausführung dieser Lüftungsanlage zur Anwendung brachten. Es ist dies der Einbau eines normalen, mit Spindelbewegung versehenen Gasschiebers, der an sich wohl kaum der Erwähnung wert wäre. Jedoch der Umstand, daß seine Anwendung nur bei Drehstrommotoren-Antrieb nötig erscheint, während er bei Gleichstrom- oder Turbinenantrieb entbehrlich wird, macht den Gegenstand interessanter.

Denken wir uns Ventilatoren, die von Turbinen angetrieben werden, eine bestimmte Leitung mit Luft speisen. Die Leitung entspricht einem gewissen Widerstand, und die

Turbinen sind mittels Handregulierung so eingestellt, daß die Ventilatoren bei ihrer Normaltourenzah unter Erzeugung des notwendigen Druckes die verlangte Luftmenge fördern. Es möge nun der Widerstand der Leitung plötzlich, z. B. dadurch verringert werden, daß ein Teil der Rohre abgeschraubt wird. Infolge des hiedurch sinkenden Gegendruckes steigt augenblicklich die vom Ventilator angesaugte Luftmenge, und zwar so weit, bis die Turbinen wieder auf die Maximallast angestrengt sind, wobei die Ventilatoretheorie lehrt, daß die neue Tourenzahl wesentlich tiefer liegt als die alte. Daraus folgt unmittelbar, daß sich die Antriebsmaschinen überlasten müßten, wenn sie eben die Tourenzahl nicht regulieren könnten.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Änderung des Widerstandes in entgegengesetzter Richtung. Wird der Druck hinter dem Ventilator vergrößert, so nimmt augenblicklich die von ihm angesaugte Luftmenge

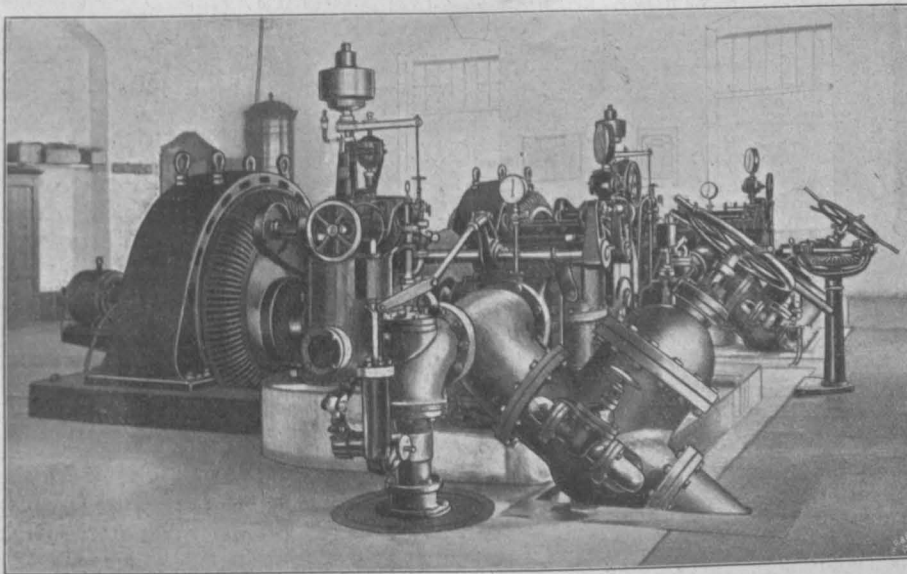
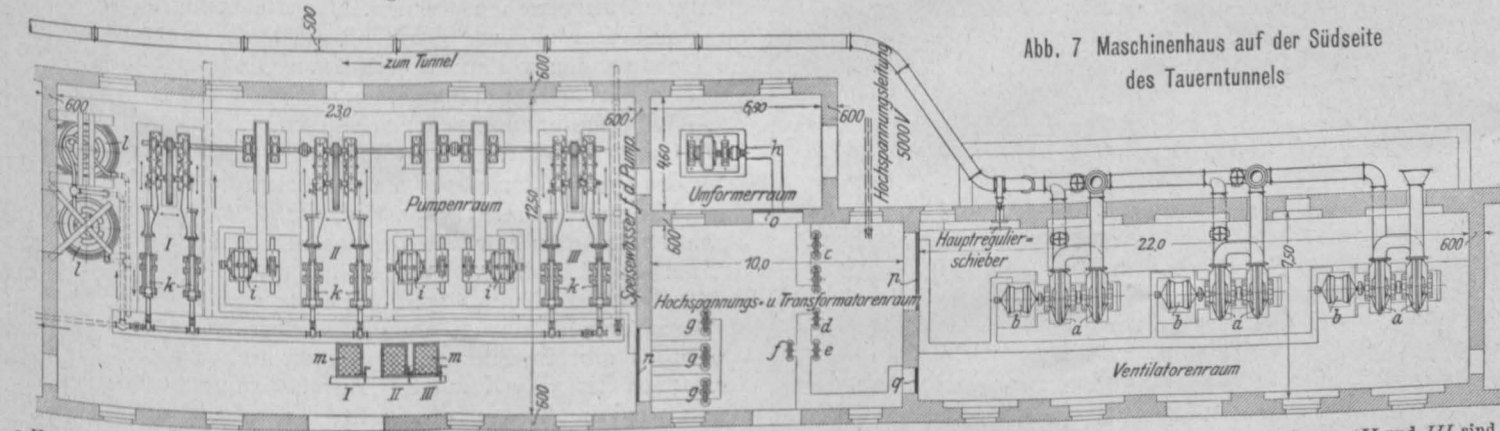


Abb. 6 Kraftwerk auf der Südseite des Tauerntunnels in Lassach

ab, und zwar so weit, bis die Turbine wieder maximal angestrengt erscheint, wobei die Ventilatoretheorie lehrt, daß die neue Tourenzahl wesentlich höher ist als die alte.

Genau derselbe Vorgang spielt sich bei jeder Änderung des Leitungswiderstandes ab, also streng genommen bei jeder Rohrvorlegung, bei jeder Regulierung der Turbinen, bei jedem Zu- und Abschalten von Ventilatoren. Immer bildet die Turbine (der Gleichstrommotor) den elastischen Teil, der sich automatisch auf jene Tourenzahl einstellt, die bezüglich der vom Ventilator angesaugten Luftmenge der maximalen Belastung entspricht.

Abb. 7 Maschinenhaus auf der Südseite des Tauerntunnels



a Hochdruck-Zentrifugalventilatoren
b Drehstrommotoren von je 180 PS
c 2 Transformatoren für den Umformer 5000/350 V
d Transformator 5000/110 für Reinwasserbrunnen und Werkstätte

e Transformator 5000/110 für Beleuchtung
f Transformator 5000/110 für die Säge, bzw. als Lichtreserve
g Transformatoren 5000/350 für die Pumpenmotoren

h Drehstrom-Gleichstrom-Umformer 350/550 V
i Drehstrommotoren für die Preßpumpen von je 120 PS
k Preßpumpen
l Druckausgleicher

m Drehstromanlasser (II und III sind mechanisch gekuppelt)
n Schalttafel für die Preßpumpen
o " " den Umformer
p " " die Ventilatoren
q " " die Beleuchtung

Ein Versuch, den ich auf der Nordseite des Tauern-tunnels durchführte, zeigte mir die Richtigkeit der eben vorgebrachten Überlegungen. Obwohl auf der Nordseite ein regelbarer Hauptluftschieber nicht nötig war, weil die Antriebsmaschinen die Fähigkeit der selbsttätigen, bezw. der erzwungenen Tourenregulierung besitzen, war der Schieber doch eingebaut worden. Er diente einerseits als Sicherheitsvorrichtung, andererseits aber als Versuchsobjekt, da seine Wirksamkeit für die Ausführung der später in Betrieb kommenden Ventilationsanlage in Mallnitz ausschlaggebend werden sollte.

Wir hatten damals auf der Nordseite Turbinenantrieb, und die Ventilatoren liefen mit zirka 1500 Touren pro Minute. Nun wurde der Schieber gedrosselt. Zuerst, bis etwa 50% Querschnittsverengung, war an dem Tourenzähler nichts zu bemerken. Doch über 50% Drosselung hinaus fing die Tourenzahl zu steigen an; zuerst langsam, dann aber rascher, in wenigen Minuten zeigte der Zähler 1700, wenige Sekunden später 1800 Umdrehungen, und noch weiter flog die Tourenzahl aufwärts. Rasch wurde der Schieber wieder geöffnet, denn beide Ventilatoren und alle Verbindungsleitungen waren heiß geworden, ohne daß die Turbine reguliert, sonach ihre Kraftabgabe gesteigert worden wäre.

Hiemit war bewiesen, daß bei Zunahme des Widerstandes, ohne Aufwand höherer Leistung, die Tourenzahl der Turbine rapid steigen könne, ebenso wie die Umdrehungszahl rapid abfällt, wenn der Schieber geöffnet, somit der Widerstand verkleinert wird. Würde in letzterem Falle der Antriebsmotor an eine unveränderliche Tourenzahl gebunden sein (normaler Drehstromantrieb), so müßte er sich überlasten.

Daraus folgen nun für den Bau derartiger Lüftungsanlagen nachstehende Grundsätze:

a) Lüftungsleitungen von veränderlichem Widerstande sind mit Ventilatoren zu speisen, deren Antriebsmaschinen entweder selbsttätig oder zwangsweise in der Tourenzahl regulierbar sind.

b) Können die Ventilationsmotoren nicht derartig ausgeführt werden, so ist in die Luftleitung ein fein einstellbarer Regulierring einzubauen und durch ihn der Leitungswiderstand entsprechend der Antriebskraft zu regulieren. Dieser Schieber allein verhindert sicher das Überlasten, Heißlaufen und Durchbrennen der Ventilationsmotoren.

Hiemit war alles Notwendige für die Ausführung der Ventilatorenanlage gegeben. Die sechs Ventilatoren (Abb. 8) wurden von den seinerzeitigen Lüftungsanlagen auf der

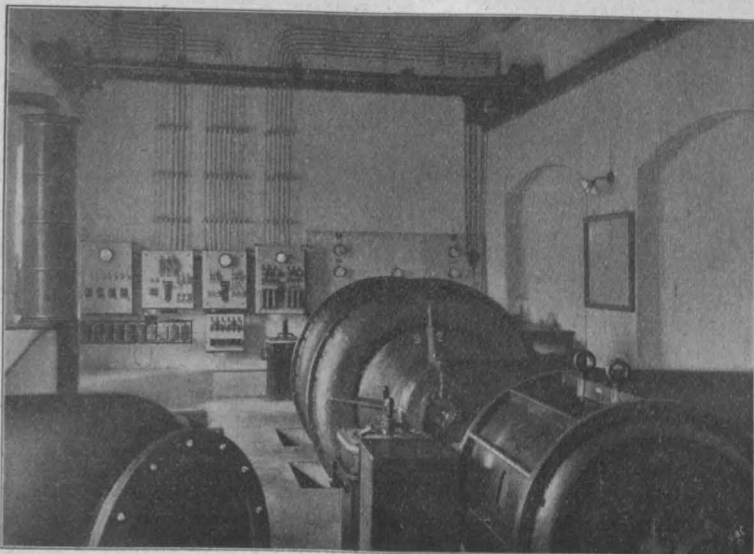


Abb. 8 Elektrisch angetriebene Ventilatoren auf der Südseite des Tauerntunnels

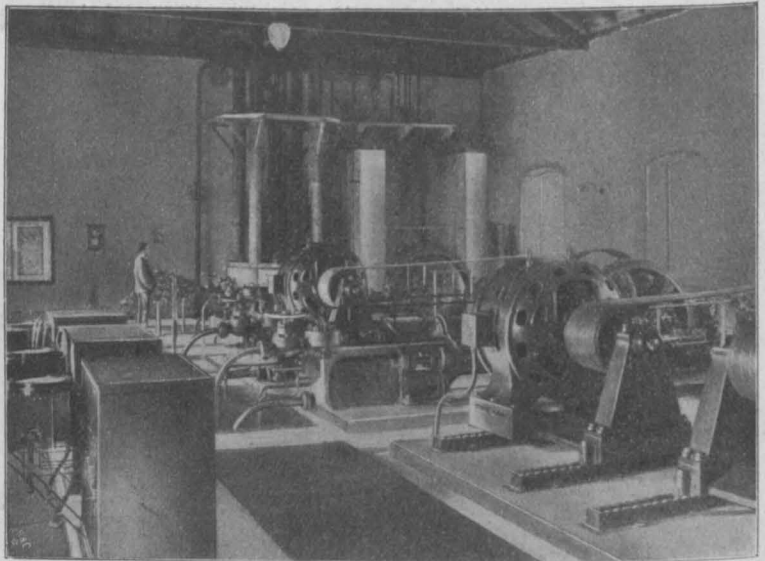


Abb. 9 Elektrisch angetriebene Preßpumpen, gegen die Akkumulatoren gesehen (Südseite)

Nord- und Südseite des Wecheinertunnels beschafft, die drei Hochspannungs-Drehstrommotoren sowie die 3000 m lange, 500 mm weite Luftleitung von der Nord- und Südseite des Karawankentunnels zudirigiert. Da die Motoren ursprünglich für den Antrieb von drei Ventilatoren, also für 180 PS gebaut waren, sonach ein Schonen derselben beim Antriebe nur zweier Ventilatoren nicht notwendig erschien, und die Motoren weiters durch den Regulierring vor Überlastung gesichert waren, wurden sie entgegen den Motoren auf der Nordseite ohne Tourenregulierung ausgestattet, und es gelangten daher auch die alten gewöhnlichen Anlasser vom Karawankentunnel zur Verwendung, die im Hochspannungsraum direkt an 5000 V Hochspannung angeschlossen wurden.

2. Pumpenanlage.

Nach verschiedenen Vorprojekten entschloß man sich unter Hinweis auf die ausgezeichneten Erfolge der Brandtschen Bohrung auf der Nordseite, dieses System auch auf der Südseite, und zwar sowohl im Sohlstollen wie auch im Firststollen, zur Anwendung zu bringen. Allerdings erfordert dieses Bohrsystem verhältnismäßig den größten Arbeitsaufwand, welcher Umstand hier (im Gegensatz zur Nordseite) mit Rücksicht auf die reichliche Wasserkraft nicht ausschlaggebend war.

Für die Herstellung der Preßpumpen, der Akkumulatoren und der Bohrmaschinen wurden die seinerzeitigen Ausführungen an der Nordseite beibehalten (Abb. 9).

Die Pumpen sollten nun in möglichst einfacher Weise elektrisch angetrieben werden. Um die bezüglichen Anordnungen besser zu verstehen, bitte ich die Herren mit mir im Geiste einen vollen Angriff „vor Ort“ im Pumpenhaus auf der Nordseite mitzumachen.

Wir beginnen mit der Schutterung. Das Leerlaufventil „vor Ort“ ist ein wenig geöffnet, die Pumpen laufen langsam, die Preßwasserleitung steht zirka unter 60 Atm. Druck, der Akkumulator steht ganz tief, die Turbine rotiert träge. Etwa 10 Minuten vor Beginn des neuen Angriffes wird im Tunnel das Leerlaufventil voll geöffnet, der Gegendruck fällt sofort auf Null ab, die Pumpen samt der Turbine springen augenblicklich auf eine höhere Tourenzahl an, und dies alles gibt im Pumpenhaus einen nicht zu überhörenden Lärm; es ist das Zeichen „Zur Bohrung bereit halten“. Dann wird im Tunnel das Ventil gedrosselt, die Spannung von 60 Atm. wird wieder erreicht, die letzten Vorbereitungen werden getroffen, und schon wieder ertönt jener Lärm, der nun heißt: „Bohrung beginnt“. Das Ventil im Tunnel wird geschlossen, und jetzt muß rasch Spannung erhalten werden.

Schnell wird die Turbine auf volle Tourenzahl gebracht, nach wenigen Minuten kommt die Leitung unter den normalen Betriebsdruck von 110 Atm. Der Akkumulator fängt an zu steigen und macht die ganze Bohrung als druckausgleichendes Pendel mit. Bald wird eine Bohrmaschine abgestellt, was man an der Bewegung des Akkumulators erkennt, dann wird die Turbine in der Tourenzahl zurückgenommen und wieder vorreguliert, wenn die Bohrmaschine wieder angestellt ist. Etwa nach zwei Stunden ist abgebohrt, das Leerlaufventil im Tunnel wird langsam geöffnet, der Gegendruck wird Null, die Pumpen springen selbsttätig an, und dieses dritte Zeichen heißt „Bohrung beendet“. Dann wird noch 10 Minuten für das Ausspritzen der Bohrlöcher Spannung gehalten und nach dem letzten Zeichen „Spritzen beendet“ Turbine und Pumpen auf Leerlauf gestellt.

Daraus folgt nun unmittelbar:

1. Die Antriebsmaschine der Pumpen muß in der Tourenzahl regulierbar sein.
2. Sie muß beim Angehen das notwendige Drehmoment rasch aufbringen können.
3. Sie soll die Fähigkeit besitzen, bei Verringerung des Pumpengegendruckes selbsttätig anzuspriegen.

Alle diese drei Eigenschaften besitzt der Gleichstrom-Hauptstrommotor in hervorragendem Maße. Trotzdem haben wir auf seine Anwendung wegen der kostspieligen Drehstrom-Gleichstrom-Umformer verzichtet und uns, wie folgt, beholfen:

1. Die Drehstrommotoren wurden durch Einbau von Widerständen in die Anlasser mit 50% Tourenregulierung ausgestattet. Allerdings tritt hiedurch ein Arbeitsverlust (Umsetzung von Arbeit in Wärme) ein, welcher Umstand aber mit Rücksicht auf die reichliche Wasserkraft keine Rolle spielt.

2. Vier Pumpenaggregate, die durch zwei Motoren angetrieben werden, werden dadurch zu gleichzeitiger Arbeit gezwungen, daß die zwei elektrischen Anlasser mechanisch gekuppelt sind. Durch Betätigung eines einzigen Handrades werden gleichzeitig vier komplette Pumpengruppen in Betrieb gesetzt, und somit ist auch beim Angehen sofort eine reichliche Lieferung von Preßwasser gesichert (s. Abb. 7).

3. Das automatische „Anspringen“ des Gleichstrommotors bei plötzlicher Entlastung konnte natürlich nicht nachgeahmt werden. Da aber das plötzliche Angehen nur der Signalgebung zwischen „Ort“ und Pumpenhaus diente, haben wir auf diese Eigentümlichkeit der Antriebsmotoren verzichtet und ebenso einfach und ohne Telefon eine andere Art der Signalisierung eingeführt, auf die näher einzugehen mir die Zeit verbietet.

Um möglichst bald bohren zu können, wurde zuerst nur eine Pumpengruppe mit zwei Einzelsystemen und einem Akkumulator ausgeführt. Der vollständige Ausbau der Pumpenanlage erfolgt durch die Aufstellung zweier weiterer Pumpengruppen samt zwei Antriebsmotoren und noch eines Akkumulators. Alle Motoren sind vollständig gleichartige Drehstrom-Niederspannungsmotoren, die mittels dreier gleicher Transformatoren 5000/220 V an die Hochspannungsleitung angeschlossen sind. Alle Motoren arbeiten mittels Riemen auf eine einzige, gemeinsame Hauptwelle, so daß die drei Pumpengruppen, die drei Antriebsmotoren, die drei Anlasser und die drei Transformatoren gegenseitig als Reserve verwendet werden können. Bis heute hat sich beim definitiven Betrieb noch nicht der geringste Anstand ergeben.

Mit wenigen Worten möchte ich auch die auf beiden Tunnelseiten errichteten Reinwasseranlagen besprechen. Wir verstehen unter Reinwasserbrunnen einen mechanisch betriebenen Schachtbrunnen samt den zugehörigen Rohrleitungen usw., der das für die Pumpen notwendige, sandfreie Speisewasser in den Pumpenkanal zubringt. In Mallnitz war der Brunnen 9.4 m tief, und seine Sohle lag auf Kote 1212,

weshalb mit Rücksicht auf den entsprechenden mittleren Barometerstand für die elektrisch betriebene Hochdruck-zentrifugalpumpe eine maximale Saughöhe von nur 5 m zugelassen wurde. Die Pumpe speist außer dem Pumpen-saugkanal noch ein Reservoir, an das die gesamte Trink- und Hydrantenanlage des Baubetriebsplatzes angeschlossen ist. Das zweiteilige Reservoir liegt auf Kote 1255 und hat mit Rücksicht auf einen normalen Zufluß von 9 Sek./l nur einen Inhalt von 30 m³. Bei Feuergefahr können durch einfaches Sperren der Preßpumpen-Speiseleitung automatisch durch die Pumpe 25 Sek./l ins Reservoir gepreßt werden, so daß in diesem Falle reichliche Wassermengen zur Verfügung stehen. Die für die Wasserversorgung notwendigen rund 2000 m Rohre wurden vom Karawanken- und Bosrucktunnel zudirigiert und vor ihrer Wiederverwendung sorgfältigst gereinigt und heiß geteert.

3. Förderung.

Hier liegen die Verhältnisse genau entgegengesetzt wie in Bockstein. In Mallnitz steht eine ausreichende Wasserkraft zur Verfügung, da war es ökonomisch, die elektrische Förderung im weitesten Umfange durchzuführen und sie demnach auf der offenen Strecke, am Baubetriebsplatz und im Tunnel zur Anwendung zu bringen. Die hierfür erforderlichen Maschinen, als Drehstromgleichstrom-Umformer, Transformatoren, elektrische Lokomotiven, dann die Speise- und Fahrleitungen, wurden von den seinerzeitigen Installationen auf der Nord- und Südseite des Karawankentunnels beschafft. Ich möchte bei dieser Gelegenheit erwähnen, daß fast sämtliche zur Wiederverwendung gelangten Maschinen gelegentlich ihres Abtransportes die ehemaligen Erzeugungswerkstätten passierten und dort einer eingehenden und gründlichen Reparatur unterzogen wurden.

4. Elektrische Beleuchtung.

Für die Ausführung dieser Anlage wurde fast sämtlich Altmateriale vom Wocheiner-, bzw. vom Karawankentunnel verwendet. Die Lichtleitungen werden von einem Transformator versorgt, der im Hochspannungsraum an 5000 V angeschlossen ist. Diese Beleuchtungsanlage erhielt auf folgende Art eine von der Zentrale und Fernleitung unabhängige Reserve, bzw. Verstärkung:

Noch vor Inbetriebsetzung der Kraftzentrale in Lassach auf der Südseite des Tauerntunnels war die Aufstellung einer Säge notwendig gewesen, weshalb die seinerzeit beim Karawankentunnel verwendete Säge samt Bankmotor nach Mallnitz dirigiert wurde. Da der Sägebetrieb bei Tag für das Schneiden des nötigen Bauholzes vollständig hinreicht und sich auf der Südseite des Karawankentunnels ein zum Motor passender Lichtgenerator befand, so wurde auch dieser nach Mallnitz dirigiert und unter seiner Verwendung die oberwähnte Reserveanlage geschaffen. Im ganzen sind am Baubetriebsplatz und den Gebäuden 20 Bogenlampen und 400 Glühlampen installiert.

Ergänzt und vervollständigt wurden alle die genannten Anlagen durch die Herstellung einer gut eingerichteten Werkstätte, einer mit modernen Einzelventilatoren ausgestatteten Schmiede für die Erzeugung von Hand- und Maschinbohrern und einer mechanisch betriebenen Schotterquetsche und Sandmühle.

Der Neuanschaffungswert der für den Bau des Tauerntunnels ausgeführten Installationen beträgt inklusive der Hochbauten rund K 2.500.000, von welcher Summe durch Wiederverwendung des brauchbaren Altmateriale rund K 400.000 erspart werden konnten.

Bevor ich nun zu den Lichtbildern übergehen und mit diesen schließen will, möchte ich, noch einmal rückwärts blickend, einer Episode gedenken, die allen Beteiligten unvergesslich bleiben wird. Von allen damals auszuführenden Anlagen war die Verstärkung der Lüftungsanlage auf der

Nordseite am dringendsten. Schon machte sich manchmal in dem 4000 m langen Tunnel der Mangel an reichlicher Frischluftmenge unangenehm fühlbar, und namentlich die Luftverhältnisse „vor Ort“ wurden merkbar von Woche zu Woche schlechter. Es war daher nötig, die Verstärkung der Lüftungsanlage mit allen zu gebote stehenden Mitteln aufs äußerste zu forcieren. In wenigen Tagen war das Projekt vollendet, die Lieferung vergeben und von den Maschinenfabriken J. M. Voith in St. Pölten bei Wien und Egger, Moritsch & Co. in Villach der kürzeste Ablieferungstermin erreicht. Sofort wurde die Abdirigierung der vier Ventilatoren, deren Reparatur, die Ausführung der fehlenden Rohrverbindungen, die Herstellung der Turbinen, der Klappen und Schieber, der neuen Fundamente usw. in Angriff genommen und schleunigst durchgeführt, so daß die Inbetriebsetzung der neuen Anlage Mitte Juni 1906 möglich erschien. Ende Mai wurden die Ventilatoren samt den Verbindungsrohren sowie auch die Turbinen und ihre Anschlußteile in ihren Erzeugungswerkstätten untersucht, übernommen, deren sofortige Absendung veranlaßt und der Anschluß der neuen Lüftungsanlage an die alte für den 17. Juni 1906, einem Schichtwechselsonntag, festgesetzt.

Im Tunnel werden, mit Ausnahme der dreischichtigen Bohrarbeit „vor Ort“, alle Betriebe mit zwei Schichten geleistet, von denen die eine — die Tagschicht — acht Stunden bei Tag, die andere — die Nachtschicht — acht Stunden bei Nacht arbeitet, während zwischen beiden Schichten je vier Stunden Pause liegen. Wechseln nun Tag- und Nachtschicht die Arbeitszeit, was jeden zweiten Sonntag der Fall ist, so ruht an diesem Tag, dem Schichtwechselsonntag, 24 Stunden lang fast der gesamte Baubetrieb.

Sollte dieser demnach keine empfindliche Störung erleiden, so mußten in dieser Zeit die neuen Ventilatoren und Turbinen fertig montiert, mußten in 24 Stunden nachfolgend genannte Arbeiten vollständig beendet sein:

1. Teilweises Abreißen der bestehenden 700 mm weiten Luftleitung,
2. Demolierung des bestehenden Betonabwasserkanals der Preßpumpenturbine,
3. vollständiges Abmontieren des bestehenden Kühlbassins,
4. Abmontierung des Reinwasserbrunnenanschlusses,
5. Montierung der Rohre für die Verbindung der Ventilatoren,
6. Fertigmontieren der nur provisorisch montierten Ventilatoren,
7. Einbau der neun Umschal Klappen und Schieber,
8. Anschluß der zur Montierung gelangten zwei Turbinen,
9. Umschaltung der bestehenden Ventilatorengruppe,
10. Anschluß mehrerer neuer Hydrantenleitungen,
11. Anschluß der Reinwasserleitung und
12. Einbau von Meßinstrumenten in die Luftleitung.

Am 16. Juni überblickten meine Kollegen, die Herren Ing. Schueller und Ing. Giordano, und ich die getroffenen Anordnungen, jedes Stück lag richtig an Ort und Stelle, alles war soweit als möglich vorbereitet, und ein Lokomobil leistete bereits anstandslos den Probetrieb für den provisorischen Werkstättenantrieb.

Am 17. Juni genau 6 Uhr früh fuhr die Nachtschicht aus, und noch bevor sie das Portal erreicht hatte, standen alle Betriebe still, denn wir hatten rechtzeitig das Sperren des Wassereinflusses angeordnet. Augenblicklich begann die Abmontierung der notwendigen Rohre, das Anreißen aller umzubohrenden Flanschen, die Demolierung der alten Betonkanäle und Bassins und das Abreißen der bestehenden Kühlanlage. Die neu herzustellenden Anschlüsse wurden genau nachgemessen, Paßstücke hergestellt, Keilringe aus Blei gegossen und gedreht, Schrauben verlängert usw. Die zur Verfügung stehenden Leute arbeiteten in Gruppen nach einem von uns festgesetzten Programm.

Auf Grund dieses Programmes war angeordnet worden, daß Montag 6 Uhr morgens die Frühschicht einzufahren habe, und damit hatten wir die Verpflichtung übernommen, mindestens eine Stunde vorher die Ventilatoren in Betrieb zu setzen.

Rasch verflogen die Stunden des Tages mit Vorbereitungsarbeit, und am Abend zeigte sich kaum ein Fortschritt, denn die Hauptsache lag noch in der Gießerei, in der Werkstätte und Schmiede. Doch als die Nacht einbrach, da kamen die fertigen Rohre und Keilringe, die Schrauben und Dichtungen, Rohr schloß sich an Rohr, Verbindung auf Verbindung wurde fertig, langsam aber sicher schlossen sich die Stränge. Unterdessen war auch das Wasserschloß gereinigt worden, wir befahlen, das Wasser einzulassen, und nach kurzer Zeit ging die Lichtturbine unter vollem Druck an. Rasch wurden nun bei reichlichem Licht die letzten Handgriffe geleistet, die Schrauben nachgezogen, und um 4 Uhr 40 Minuten früh, 20 Minuten vor der festgesetzten Zeit, setzten wir die Turbinen in Betrieb. Sausend und brummend begann die neue Lüftungsanlage ihre Tätigkeit und um 6 Uhr morgens fuhr die Frühschicht von 500 Mann anstandslos ein.

Bald darauf untersuchten wir eingehend die Luftverhältnisse im Tunnel. Die Anemometer zeigten untrüglich, daß nunmehr fast die doppelte Frischluftmenge zugeführt wird, überall sahen wir zufriedene Gesichter, und aus dem dunklen Stollen erscholl so manches fröhliche Glückauf!

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Elektrotechnik.

Einphasen-Kollektormotor für 350 PS. Die allgemeine Elektrizitätsgesellschaft hat sechspolige Einphasen-Kollektormotoren, Type Winter-Eichberg, von der bemerkenswert hohen Stundenleistung von 350 PS für die dreiachsige Lokomotive auf der Versuchsbahn in Oranienburg geliefert. Bei 1200 mm Durchmesser beträgt die Eisenlänge des Motors 1120 mm. Seine Dauerleistung beträgt 250 PS, das ist 70% der Stundenleistung, ein verhältnismäßig hoher Wert, der nur zufolge der guten Lüftung des Motoreisens erreicht werden kann. Bei 400 minütlichen Umdrehungen des Motors legt die Lokomotive 25.5 km pro Stunde zurück, die Zugkraft am Umfange des Rades von 1.4 m Durchmesser beträgt 3500 kg, kann aber auf 4500 kg beim Anfahren gesteigert werden. Die mit drei solchen Motoren ausgerüstete Lokomotive kann also beim Anfahren 13.500 kg Zugkraft entfalten. Die Fahrgeschwindigkeit kann unbedenklich auf 60 km pro Stunde, entsprechend 45 m Geschwindigkeit am Ankerumfange gesteigert werden. Der Motor wiegt 5500 kg, d. i. also um fast 20% weniger als sonst Bahnmotoren gleicher Leistung wiegen. Die Spannung am Kommutator beträgt 280 V. Prof. Reichel hat den Motor im Versuchsraume geprüft, wo er eine Gleichstromdynamo für 500 KW antrieb. Die Kommutierung war so gut wie bei Gleichstrommotoren, der Wirkungsgrad erreichte den Wert von 90%, der Leistungsfaktor lag zwischen 0.9 und 0.945. Die Lager erhalten Schmieröl von einer kleinen von der Laufachse angetriebenen Kapselpumpe, die in einem Ölbehälter, am Motorgehäuse unmittelbar angebaut, untergebracht ist. („Elektr. Kraftbetr. u. Bahnen“, 4. Februar 1907)

Pyrometer von Le Chatelier. Derselbe besteht aus einem der zu messenden Temperatur ausgesetzten Thermolement aus Eisen-Nickel-Kupferlegierung sowie einem daran angeschlossenen Westonschen Galvanometer. Beide Schenkel des Elementes sind in ein Porzellanrohr eingebaut und durch Asbest, in Wasserglas getränkt, isoliert. Da das Instrument nur Temperaturdifferenzen mißt, so muß, um die Angaben auf die im Meßraume jeweilig herrschenden Temperaturen zu basieren, ein Kompensator angeordnet werden, der dem Wesen nach aus einem im Stromkreise des Thermolementes eingeschalteten und in ein Gefäß mit Quecksilber eingebauten Platindrahte besteht. Steigt die Temperatur des Meßraumes, so steigt das Quecksilber in dem Gefäß und es wird ein Teil des Platindrahtes kurzgeschlossen, mithin der Widerstand des Stromkreises verringert. Die Angaben des Instrumentes bleiben demnach dieselben auch bei schwankender Außentemperatur. Bei der Messung hoher Temperaturen verwendet man Thermolemente aus Platin und Platin-Rhodiumlegierung, jedoch nur für einen kurzen in die Feuerflamme hineinragenden Teil. An diesen setzen sich Leiter aus einer Eisen-Nickellegierung an. („E. T. Z.“, 14. Februar 1907)

Elektrisch betriebene Förderanlage. Die Schwierigkeiten der elektrischen Förderung bestehen bekanntlich in den starken Belastungsschwankungen, denen der Fördermotor ausgesetzt ist und

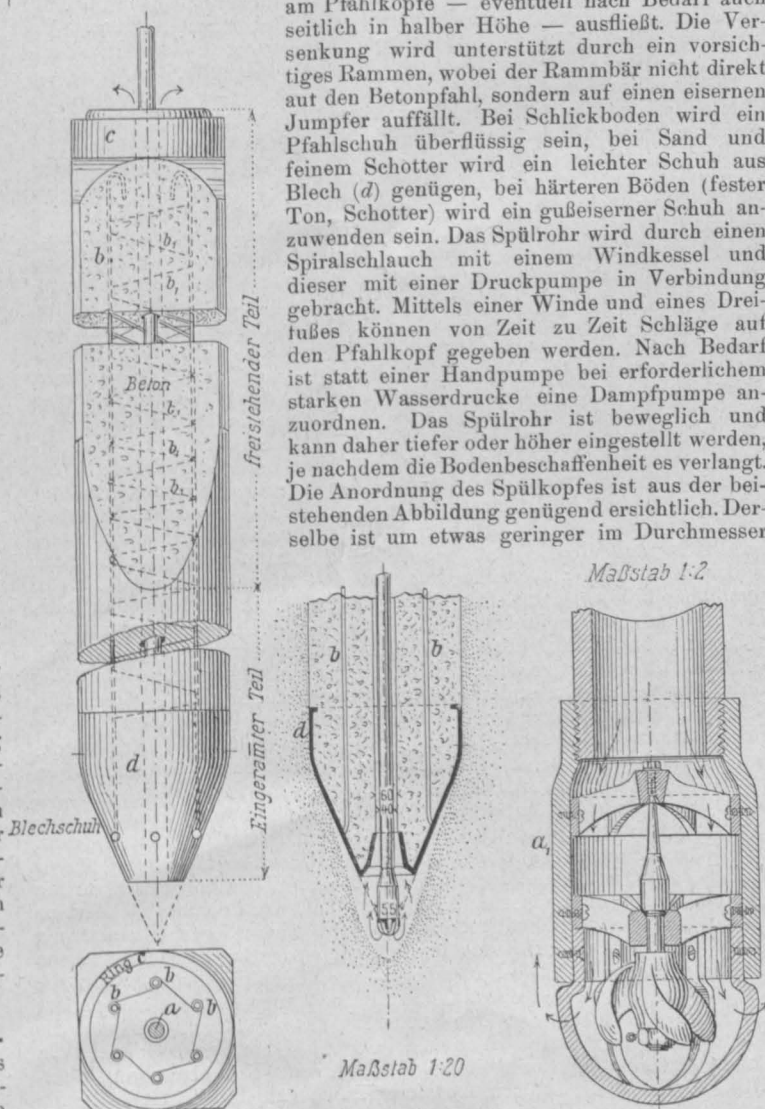
den dadurch verursachten Stromstößen im Netz. Man hat deshalb eine Reihe von Schaltungsweisen getroffen, wodurch mittels mechanischer oder elektrischer Akkumulierung von Energie ein Ausgleich in den Belastungsschwankungen erzielt werden soll. Eine derartige von der Lancashire Dynamo Motor Company angegebene Einrichtung besteht dem Wesen nach aus einem mit Schwungmassen ausgerüsteten asynchronen oder synchronen Drehstrommotor (Puffermotor), der parallel an das den eigentlichen Fördermotor speisende Netz angeschlossen ist. Bei diesem Hilfsmotor sind beide Teile, Stator und Rotor, drehbar eingerichtet. Der Rotor, der auf Widerstände geschlossen werden kann, ist mit der Achse fest und mit einer Schwungmasse gekuppelt, der Stator, der an das Netz anschließbar ist, ist um die Achse drehbar gelagert und steht durch ein Zahnradgetriebe mit einem zweiten an das Netz angelegten Drehstrommotor (Hilfsmotor) in Verbindung. Wenn die synchrone Tourenzahl bei ruhendem Stator z. B. 1000 ist, so wird der Stator des Puffermotors durch den Hilfsmotor mit 200 Touren in einer der Drehung des magnetischen Feldes entgegengesetzten Richtung in Umdrehung versetzt, so daß das Schwungrad gezwungen wird, mit 1200 Touren umzulaufen. Soll der Haupt- oder Fördermotor angelassen werden, wozu also ein beträchtlicher Strom aus dem Netz entnommen wird, so schaltet man den Hilfsmotor erst ab und reuert ihn dann. Der Stator des Puffermotors kommt demnach zuerst zum Stillstande und läuft dann im Sinne der Drehrichtung des Feldes mit 200 Touren, so daß der Rotor nur mit 800 Touren laufen sollte. Er wird demnach von der Schwungmasse, die noch mit 1200 Touren arbeitet, als übersynchroner Generator angetrieben und liefert Strom ins Netz so lange, bis sich die Schwungmasse auf 800 Touren entladen hat. Nun beginnt der Zeitpunkt der niedrigen Belastung. Jetzt schaltet man den Hilfsmotor ab und läßt den Rotor des Puffermotors allmählich auf 1200 Touren auflaufen und die Schwungmassen wieder aufladen; dazu entnimmt er aber Energie aus dem Netz, das demnach durch die ganze Förderperiode ziemlich gleichmäßig belastet ist. („El. Eng.“, London, 8. März 1907)

Asynchroner Dreiphasenmotor der British Thomson Houston Company. Der rotierende Teil des Motors besitzt an seinem Umfange tiefe halbgeschlossene Nuten, auf deren Grund massive Eisenstäbe liegen, die mit den Endflanschen des Rotors verbunden sind und so eine Käfigwicklung bilden, während im oberen Teile der Nuten die Kupferleiter der eigentlichen in mehrere Abschnitte geteilten Rotorwicklung liegen. An die Wicklungsgruppen sind achsial hervorragende Kontakte von verschiedener Länge angeschlossen. Auf der Rotorwelle sitzt eine längs der Achse verstellbare Hülse, die ebenfalls Kontakte trägt, und naturgemäß stets mit der Eisenstabwicklung verbunden ist. Wenn nun der Motor durch Anlegen seiner Statorwicklung an das Netz angelassen wird, so besitzt er nur die eiserne Käfigwicklung von verhältnismäßig hohem Widerstande, verhält sich demnach wie ein Phasenanker mit eingeschaltetem Anlaßwiderstande. In nach wie ein Phasenanker mit eingeschaltetem Anlaßwiderstande. In dem Maße als seine Tourenzahl wächst, wird die Hülse längs der Achse verschoben; die an ihr angebrachten Kontakte kommen demnach der Reihe nach mit den von aufeinanderfolgenden Gruppen der Kupferwicklung ausgehenden Kontakten in Berührung, so daß endlich der eiserne Käfigwicklung, die kupferne von sehr kleinem Widerstande parallel geschaltet ist. In diesem normalen Betriebszustande arbeitet demnach der Motor wie ein gewöhnlicher Motor mit Kupferschlußanker. („El. Eng.“, London, 15. März 1907)

Eine Methode zur Bestimmung von Geschwindigkeitsänderungen von Generatoren und Motoren. Bei der Bestimmung des Wirkungsgrades von Maschinen und Motoren wird häufig eine Untersuchung nach der Richtung hin angestellt, daß man den auf normale Tourenzahl auflaufenden Motor von der Stromquelle abschaltet und die Zeit bestimmt, die der Motor braucht, bis er zur Ruhe kommt. Diese Messung wurde bisher mit einem Tachometer und einer Stopuhr vorgenommen und eine Geschwindigkeits-Zeitkurve bestimmt, deren Neigung gegen die Zeitachse die Verzögerung bestimmt. Nach der Methode von A. P. Young kann die Verzögerung direkt gemessen werden. Mit der Achse des Motors oder Generators wird eine kleine Gleichstrommaschine mit konstantem Felde gekuppelt, deren Anker über einen Regulierwiderstand an die primäre Wicklung eines Transformators angeschlossen wird; die sekundäre Wicklung der letzteren liegt an einem Elektrometer. Da der Strom der Hilfsmaschine mit der Tourenzahl variiert, somit also auch der Primärstrom des Transformators, so wird bei jeder Änderung der Tourenzahl an den Klemmen der Sekundärwicklung eine Spannung induziert, die der Änderung der Tourenzahl proportional ist. Bedingung ist nur, daß das Transformatorisen schwach gesättigt ist. Diese Spannung wird elektrometrisch gemessen, so daß sekundär überhaupt kein Strom auftritt, der das Feld des Transformators schwächen würde. Man macht nun von Zeit zu Zeit Ablesungen am Elektrometer, woraus man die Verzögerung bestimmt. Man kann auch den Transformator entbehren und an seine Stelle einen Kondensator setzen, der mit einem Gleichstromgalvanometer in Reihe an die Hilfsmaschine angelegt ist. Die Spannung an den Maschinenklemmen bleibt konstant, wenn die Tourenzahl konstant bleibt, mithin fließt kein Strom durch den Kondensator. Sobald sich aber durch Änderung der Tourenzahl die Spannung ändert, so tritt ein Stromstoß auf, der der Geschwindigkeitsänderung proportional ist. („El. World“, 16. März 1907)

Wasserbau.

Rammpfähle aus Beton. Zu der in Nr. 13 des laufenden Jahrganges unserer „Zeitschrift“ enthaltenen Notiz „Rammpfähle aus Beton und Eisen mit Spülvorrichtung“ teilt uns Herr beh. aut. Bau-Ingenieur und Geometer Hermann Jaussner in Graz mit, daß er schon im Jahre 1902 Rammpfähle aus Beton entworfen hat. Das Wesen derselben besteht darin, daß ihre Versenkung durch einen kräftigen Wasserstrahl erfolgt, der durch ein zentrales Eisenrohr (a) im hohlen Pfahl bis zur Spitze gesammelt geführt wird, dort mittels einer Flügelschraube (Propeller), die durch den Strahl selbst in Rotation gerät, eine kreiselnde Bewegung annimmt, den Boden aufwühlt und auswäscht und dann, zwischen Eisenrohr und Pfahlinnenwand rasch aufsteigend, am Pfahlkopfe — eventuell nach Bedarf auch seitlich in halber Höhe — ausfließt. Die Versenkung wird unterstützt durch ein vorsichtiges Rammen, wobei der Rammbar nicht direkt auf den Betonpfahl, sondern auf einen eisernen Jumper aufällt. Bei Schlickboden wird ein Pfahlschuh überflüssig sein, bei Sand und feinem Schotter wird ein leichter Schuh aus Blech (d) genügen, bei härteren Böden (fester Ton, Schotter) wird ein gußeiserner Schuh anzuwenden sein. Das Spülrohr wird durch einen Spiralschlauch mit einem Windkessel und dieser mit einer Druckpumpe in Verbindung gebracht. Mittels einer Winde und eines Dreifußes können von Zeit zu Zeit Schläge auf den Pfahlkopf gegeben werden. Nach Bedarf ist statt einer Handpumpe bei erforderlichem starken Wasserdrucke eine Dampfpumpe anzuordnen. Das Spülrohr ist beweglich und kann daher tiefer oder höher eingestellt werden, je nachdem die Bodenbeschaffenheit es verlangt. Die Anordnung des Spülkopfes ist aus der beistehenden Abbildung genügend ersichtlich. Derselbe ist um etwas geringer im Durchmesser



als das Loch im Pfahl. Jaussner schreibt der Spülpilote folgende Vorteile zu: Herstellung in allen Dimensionen und vollkommen gerade Rammpfähle infolge der Drahtlagen (b), leichte Beschaffung, Widerstandsfähigkeit gegen den Bohrwurm, leichte Verwendung zu durchbrochenen Gerüsten (Piers), weil Anbolzen zur Befestigung eiserner Diagonalverbände leicht an den Längsdrahten (b) befestigt und miteingegossen, bzw. eingestampft werden können. Gegenüber den in Nr. 13 erwähnten Rammpfählen bemerkt Jaussner, daß sie den Schlägen kaum standhalten dürften, und daß Betonpfähle ebenso wenig wie Holzpfähle durch alleiniges Einspritzen zum Festsitzen gebracht werden; man könne dadurch wohl die Pfähle, namentlich in leichten Böden, bis nahezu auf die projektierte Tiefe bringen, aber ohne leichte Schläge während der Pilotage werde der Boden zu sehr aufgewühlt; namentlich bei der Schlußhitze vermeide man das Einspritzen am besten ganz, um ein Festsitzen zu erzielen.

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 13. Dezember 1906.

Der Obmann der Fachgruppe begrüßt die Anwesenden und ladet nach Erledigung einiger geschäftlicher Angelegenheiten Herrn Stadtbaumeister Karl Schönbichler ein, den von ihm angekündigten Vortrag zu halten: „Soll die projektierte Eisenbahnlinie Amstetten-Iglau durch das Isper- oder durch das Weiental gebaut werden?“

Der Vortragende erwähnt zunächst, daß die Verbindung zwischen Iglau und Amstetten laut eines im Jahre 1893 in der Stadtgemeinde Iglau aufgenommenen Protokolles durch das Ispertal mit einer Donauübersetzung bei Weins (5 km oberhalb Persenbeug) erfolgen sollte. Diese die Orte Weidhofen, Schwarzenau, Zwettl sowie Hubertendorf berührende Trasse sollte nicht nur das Waldviertel befruchten, sondern auch die Alpenländer mit den Sudetengegenden auf einem kürzeren Wege verbinden. Über Einsprache der Gemeinden Ybbs und Persenbeug wurde die Disposition für den Donauübergang insofern geändert, als dieser Übergang nunmehr in dem letzteren Orte projektiert worden ist. Bezüglich der Trassenführung der geplanten Bahnlinie ist bereits seinerzeit darauf hingewiesen worden, daß eine solche durch das Weitenttal weder in bauökonomischer noch in tarifarischer Hinsicht in Betracht gezogen werden könnte. Mittlerweile ist die Bahn von Iglau nach Zwettl gebaut worden, und die Gemeinde Ybbs im Vereine mit den Interessenten hat durch Dr. Mayröder ein Generalprojekt der Strecke Neumarkt—Ybbs—Persenbeug ausarbeiten lassen. Für die Ausführung dieses Planes traten 200 Gemeindefürsprecher und in weiterer Folge die Städte Waidhofen, Amstetten und Ybbs ein; dieses Projekt ist bei der am 1. Juli 1902 stattgehabten Kommission nach jeder Richtung hin als vorzüglich anerkannt worden. Nun machte sich aber die Konkurrenz der Nachbarstädte insofern geltend, als Grein die Überbrückung in Tiefenbach mit Anschluß nach Amstetten, Pöchlarn eine Donauübersetzung mit dem Anschlusse an die Donauuferbahn und an die Station Pöchlarn der Westbahn projektierten. Anlässlich der kommissionellen Verhandlungen über die letztere Trasse wurde hinsichtlich der Bahnführung dem Weitenttal der Vorzug gegeben. Gegen diese neue Disposition wurde seitens des Vortragenden, als Obmann des Aktionskomitees für die Ispertallinie, Einspruch erhoben. Auch begab sich eine Deputation von Interessenten zu Sr. Exzellenz Wrbas, Leiter des Eisenbahnministeriums. Diese Deputation vermochte jedoch kein greifbares Ergebnis zu erzielen, denn das Eisenbahnministerium entschied sich schließlich für die Weitentallinie, und zwar vornehmlich aus dem Grunde, weil das Weitenttal bezüglich der künftig entstehenden Industrien dem Ispertale vorzuziehen sei. Der Vortragende hat sich alle möglichen Behelfe verschafft und diese Herrn Professor Birk in Prag gesendet, der in der Zeitschrift „Eisenbahn und Industrie“, und zwar in Nr. 10 vom Jahre 1906, diese unrichtige Trassenführung vortrefflich beleuchtete. Ferner hat Redner bei Sr. Exzellenz Dr. v. Derschatta die Bitte um neuerliche Prüfung dieser Angelegenheit vorgebracht, weil es nicht zu rechtfertigen ist, daß man gerade in diesem Falle den Weg um 17 km verlängern und die Betriebskosten für immer erhöhen will, während beispielsweise bei den Alpenbahnen getrachtet wurde, die Distanzen zu kürzen. Auch die Stadt Triest hat die Angelegenheit gewürdigt und eine Eingabe an das Eisenbahnministerium gerichtet, in der sie für die Ispertaltrasse eintritt. Wenn bedacht wird, daß bei dem einen Projekte von der Einmündung in die Staatsbahn bis Amstetten ein drittes Geleise in Aussicht genommen war, und dieses infolge der Überbrückung bei Pöchlarn um 19 km länger werden sollte, sowie außerdem die Erlauf und Ybbs überbrückt werden müßten, ferner daß die Kosten der Donaubrücke bei Pöchlarn mindestens um 40% höher zu stehen kommen als jene der anderen Übersetzung, so spricht dies alles für das Ispertal-Projekt. Bei diesem letzteren, mit der Brücke bei Ybbs-Persenbeug, ermöglicht die Brückenbahn die Einmündung im Niveau der Bahn. In Persenbeug liegt die sogenannte Ybbs-Scheibe hoch über den höchsten Wasserständen, während die Donau, wie das letzte Hochwasser gezeigt hat, das Geleise der Staatsbahn inunndiert und die Stadt Pöchlarn samt Umgebung überflutet. Es sei somit schwer begreiflich, daß man mit größeren Kosten und bedeutendem Umwege, eigens einen der Überschwemmung so stark ausgesetzten Punkt zur Überbrückung und Bahneinmündung auswählt. In einem Memorandum wird der Umbau der Gmünder Linie und deren Verlängerung an die Rudolfsbahn bei Groß-Reifling in Aussicht genommen. Wenn diese Maßnahmen auch nicht so bald erfolgen werden, so ist diesbezüglich doch die Ispertallinie die richtige Trasse, da nur das kurze Stück Neumarkt—Purgstall gebaut zu werden braucht, um hiedurch abermals eine Wegverkürzung zu erzielen. Wenn die Weitentallinie mit der Überbrückung bei Klein-Pöchlarn zur Ausführung kommt, wird nach Jahren eine scharfe Kritik fallen und man wird sich dereinst fragen, wie es im zwanzigsten Jahrhundert möglich war, die gegenständliche Frage der Eisenbahnverbindung nicht besser zu lösen.

Der Vortragende stellt die Bitte, der Österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein wolle den Gegenstand eingehend prüfen und sich dafür einsetzen, daß eine nach jeder Richtung hin schlecht disponierte Verkehrslinie nicht realisiert werde. Zum Schlusse faßt Redner seine Ausführungen in drei Fragen zusammen. Die erste Frage lautet: Warum wurde die kurze, billige und mithin richtigste Linie durchs Ispertal zurückgesetzt und die Weitenttaltrasse mit einer Mehrlänge von 17 km und ihren Mehrkosten bevorzugt? Die zweite Frage geht dahin, den Umstand aufzuklären, warum für die Überbrückung der Donau die Stelle bei Pöchlarn jener bei Ybbs, bezw. Persenbeug vorgezogen wird, wodurch gleichzeitig eine Geleiseverlängerung und die Übersetzung der Erlauf und Ybbs notwendig werden. Die dritte Frage endlich ist die, wodurch die Mehrauslagen für die zweckwidrig angelegte Weitentallinie gerechtfertigt werden.

Nach Schluß des Vortrages ergreift der Vorsitzende Hofrat Oelwein das Wort und führt aus, daß sich der Österreichische

Ingenieur- und Architekten-Verein, zumal der Vortragende auch ein langjähriges Mitglied desselben sei, bemüht gefühlt hat, sich der Sache anzunehmen. Zu dem Zwecke wurde an das Eisenbahnministerium herangetreten, um eine leihweise Überlassung der nötigen offiziellen Pläne zu erlangen. Diesem Ansuchen wurde leider in befremdlicher Weise nicht stattgegeben. Es sei daher fraglich, was in der Angelegenheit geschehen soll, da das als Substrat für das Studium der Frage dienende Material fehlt. Es sei jedoch wünschenswert, daß das hier Gesagte durch die Vereinszeitschrift in weitere Kreise dringe.

Herr Ingenieur Dr. Mayröder, der hierauf das Wort nimmt, vergleicht zunächst den wirtschaftlichen Wert und die Kosten der verschiedenen Donauüberbrückungen, deren Projekte von ihm herrühren. Es sei kein Zweifel, daß der billigste Donauübergang jener bei Grein sei; der nächste sei jener bei Ybbs und der teuerste jener bei Pöchlarn. In umgekehrter Reihenfolge stellen sich aber die Kosten des Eisenbahnanschlusses. Für diesen sind die Kosten für Pöchlarn, welche Station der Donau am nächsten liegt, die geringsten; für Grein beträgt die Entfernung der Anschlußstrecke 20 km, und sind daher die Kosten die größten. Redner kommt dann darauf zu sprechen, ob der Titel des heutigen Vortrages der richtige sei, denn es handle sich keinesfalls in erster Linie darum, eine Verbindung zwischen Iglau und Amstetten herzustellen. Weiters meint Redner, daß ein ausschlaggebender Verkehr von Norden nach Süden nicht zu erwarten sei, ob nun die Bahn durch das Weitenttal oder Ispertal führe. Vor allem handle es sich um die Fertigstellung eines bereits begonnenen Lokalbahnnetzes. Es wird daher nur mehr die Lokalfracht in Betracht kommen. Es werde somit auch eine nennenswerte Rentabilität kaum zu erzielen sein. Moderne Techniker stehen auch nicht auf dem Standpunkte, daß sich eine Bahnlinie mit mindestens 4% verzinsen müsse; es sei vielmehr hierbei das Moment maßgebend, daß jeder größere Landesteil durch Zweiglinien mit dem gesamten Eisenbahnnetz in Verbindung gebracht werde. Das Waldviertel entbehre vorläufig einer Eisenbahn. Es handle sich bei dieser Bahn daher nur um lokale Interessen dieses Waldviertels. Hier kommt hauptsächlich die Verbindung mit Pöggstall und St. Pölten in Betracht, in welchen Orten zahlreiche Behörden ihren Sitz haben. Redner ist auch der Meinung, daß das Eisenbahnministerium eine vom technischen Standpunkte einwandfreie Entscheidung getroffen hat, insofern als die projektierte Ispertallinie auch eisenbahntechnische Schwierigkeiten bietet, die vom Vortragenden unterschätzt werden. Man müßte hier unter anderem die Linie mehrere Kilometer in Tunnels führen. Übrigens erfreue sich das Weitenttalprojekt vielfacher Sympathie. So habe sich eine Versammlung von Interessenten in Scheibbs begeistert für das letztere Projekt ausgesprochen. Erst jüngst seien gegen 80 Petitionen verfaßt worden, in welchen ersucht wird, an der getroffenen Entscheidung festzuhalten.

Als nächster Redner meldet sich der Bezirkshauptmann von Pöggstall Herr Dr. René Feldmann zum Worte. Derselbe nimmt sich des Ortes Pöggstall, welcher der Sitz der von ihm geleiteten Bezirkshauptmannschaft bildet, warm an und ist insbesondere der Meinung, daß eine Bahnverbindung mit dieser Gemeinde in erster Reihe von Wichtigkeit wäre. Dies würde auch der politischen Verwaltung des ganzen Bezirkes zu gute kommen. Dies komme umso mehr in Betracht als der ganze Pöggstaller Verwaltungsbezirk über 35.000 Einwohner aufweise.

Nach diesen mit Beifall aufgenommenen Reden nimmt der Vortragende abermals das Wort. Er verweist neuerlich auf die abträgliche 17 km betragende Mehrlänge der Weitentallinie und auf die hieraus resultierende unangenehme Folgen. Er ersucht abermals um die Einsetzung einer Kommission, welche die ganze Sachlage zu prüfen hätte. In erster Linie sei der Fernverkehr maßgebend, und in dieser Beziehung ist das Ispertal jedenfalls vorzuziehen.

Herr Inspektor Pollack, dem hierauf das Wort erteilt wird, meint, daß es ungemein verlockend sei auf den Fernverkehr hinzuweisen, namentlich dann, wenn man einen Blick auf die Karte werfe. Allein die Möglichkeit eines solchen Verkehrs sei bei den in Rede stehenden Lokalbahnen nicht vorhanden. Es wäre zweckmäßig zuerst die Weitentallinie zu bauen, vielleicht wird dann auch in einiger Zeit die Ispertallinie nachfolgen.

Gegen die letzteren Ausführungen wendet sich der Vortragende, und empfiehlt die billigere Ispertallinie zur Ausführung und fügt bei, daß wenn am Arlberg die Steigung durch Schnellzüge überwunden werden könne, auch die Lokalbahnsteigungen durch Fernzüge bewältigt werden würden.

Zum Schlusse der Diskussion erwähnt noch Herr Dr. Mayröder, daß für ihn der eisenbahnpolitische Standpunkt maßgebend sei. Von diesem Standpunkte sei eine Verbindung von Norden nach Süden weder durch das Ispertal noch durch das Weitenttal rationell. Die geringen Verkehrsbedürfnisse können auch durch das Weitenttal bewältigt werden. Die Interessenten setzen sich zum größten Teile auch für diese Trassenführung ein. Im Weitenttal seien viel mehr Ortschaften als im Ispertal und einzelne Gemeinden des letzteren Tales gravitieren sogar nach dem Weitenttal.

Da niemand mehr das Wort wünscht, spricht der Vorsitzende Herrn Baumeister Schönbichler den verbindlichsten Dank für seine mit innerer Überzeugung vertretenen Ausführungen aus. Jedes Ding habe zwei Seiten und es sei Sache unseres Vereines, jede in Kalkulation zu ziehen. Den Wunsch des Herrn Vortragenden nach

einer Prüfung der Sachlage im Schoße des Vereines zu erfüllen, werde nicht leicht möglich sein, weil diesfalls eine ablehnende Antwort des Eisenbahnministeriums insofern vorliegt, als die bezüglichen Projektspläne nicht zur Verfügung gestellt werden. Der Vorsitzende glaubt jedoch, daß der Zweck der heutigen Versammlung, die Popularisierung des Gegenstandes, erfüllt ist. Er bedauert schließlich noch, daß das Projekt nicht vorliegt, denn dieses wäre auch eine Grundlage für die Information über die Kostenfrage gewesen, und schließt hiemit unter allgemeinem Beifalle die Versammlung.

Der Obmann:
Oelwein

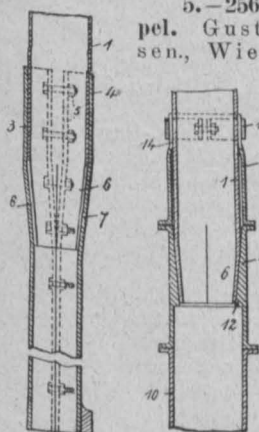
Der Schriftführer:
Goebel

Patentbericht.

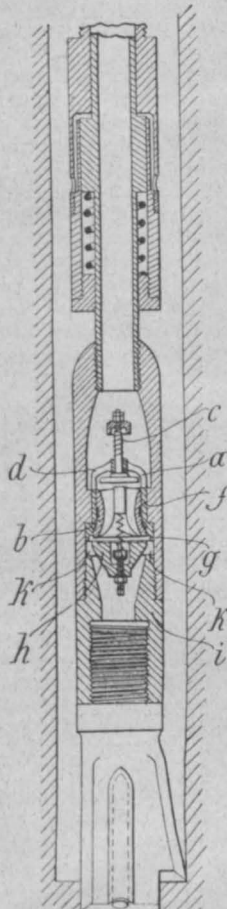
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patent)

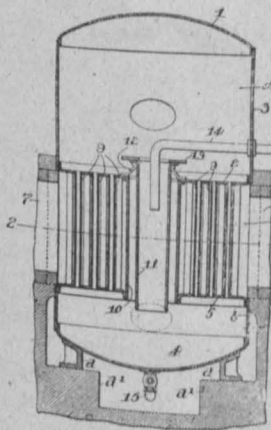
5.-25569 Tiefbohrapparat mit hydraulischem Schlagventil. Josef Fitz, Altl-Erlaa, N.-Ö. Der Apparat besteht aus einem federbelasteten Teller *a* und einem druckentlasteten, gleichfalls durch eine Feder, aber entgegengesetzt der Schlußrichtung belasteten Kolbenschieber *b*, die beide in die Leitung des Druckwassers eingebaut sind, das infolge Drosselung seines Durchflusses zwischen Teller und Kolbenschieber diese beiden Teile entgegen der Federwirkung bis zum Abschließen des Auströmpaltes herabbewegt und dadurch einen hydraulischen Stoß erzeugt, worauf der Teller und dann der Kolbenschieber ohne Widerwirkung durch ihre Federn in die Anfangstellung gehoben werden, wobei die Geschwindigkeit dieser Hubbewegung und somit der Zeitraum zwischen zwei Stößen, bzw. zwei Meißelschlägen durch Änderung der Federspannungen geregelt werden kann.



5.-25639 Ausziehbarer Stempel. Gustav Adolf Wayss sen., Wien. Die unnachgiebige Feststellung je zweier ineinander geschobener Rohre erfolgt durch Festklemmen des konischen Endes *6* des inneren Rohres *1* in einen Konus des äußeren Rohres, welche Konusse entweder schon an den Rohren vorgesehen sind oder durch Klemmwirkung erst gebildet werden.



5.-25673 Aufhängung für Tiefbohrmeißelapparate. Valentin Lapp Akt.-Ges. für Tiefbohrungen, Aschersleben. Die lose Rolle oder auch ein mehrfacher Flaschenzug hängt in einem Trageisil, dessen eines Ende unmittelbar zu der am Bohrschwengel *a* befindlichen Nachlaßvorrichtung *b* führt,

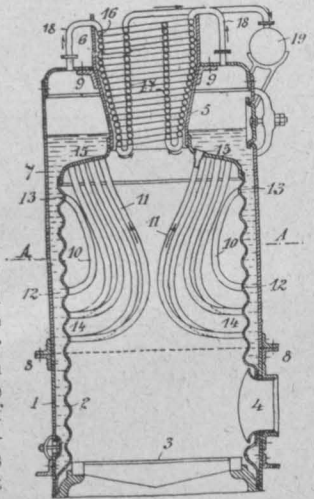


während das oder die anderen Seilenden am Bohrturm befestigt sind, so daß trotz der Vereinigung von Nachlaßvorrichtung und Bohrschwengel eine doppelte oder vielfache Übersetzung ins Langsame erzielt wird.

13.-25543 Wasserrohrkessel. Tozaburo Suzuki, Sunamura (Japan). Die von den Feuergasen bespülten Wasserrohren *9* sind zwischen einem unteren Wasserraum *B* und einem oberen Dampfraum *A* angeordnet; das durch den

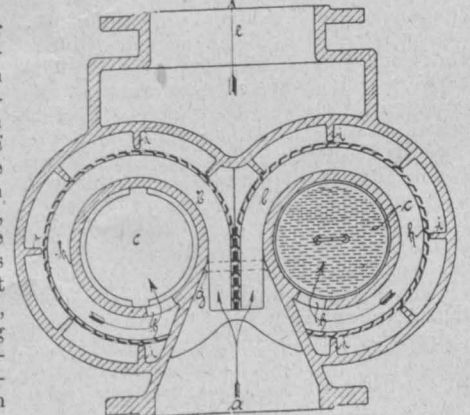
Dampfraum geführte Speiserohr *14* mündet in ein Rohr *11* ein, das sowohl in den Wasser- als auch in den Dampfraum hineinragt und durch ein Wasserrohr *10* gegen den unmittelbaren Angriff der Feuergase geschützt ist.

13.-25613 Dampfkessel mit in die Feuerbüchse eingebauten Wasserrohren. F. X. Komarek, Wien. In der Feuerbüchse des Kessels sind zwei Systeme von Wasserrohren angeordnet, von denen das eine (*10*) zwei ganz oder nahezu übereinander liegende Punkte (*12*, *13*) des Feuerbüchsenmantels und das zweite (*11*) zwei ganz oder nahezu übereinander liegende Punkte (*14*, *15*) des Mantels und der Decke der Feuerbüchse verbindet, um eine wirksame Zirkulation sowohl in dem seitlich als auch oberhalb der Feuerbüchse befindlichen Wasser zu erzielen.

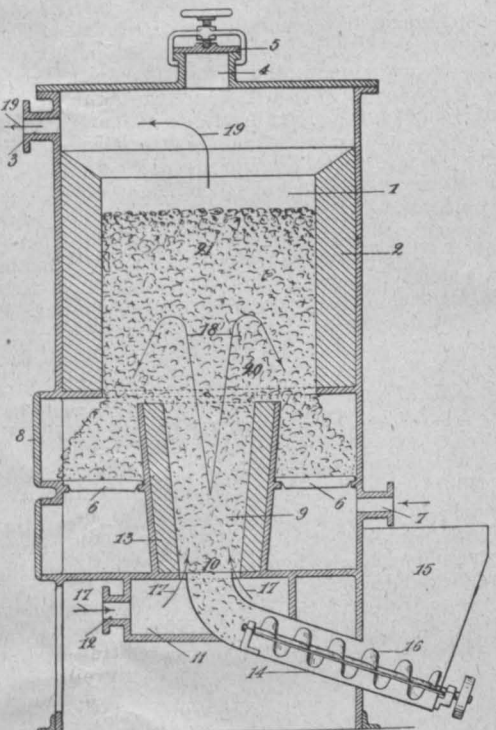


13.-25614 Arbeitsverfahren für überhitzten Wasserdampf. Karl Prinz zu Löwenstein, Durouze b. Arles (Frankr.). Es wird nur der beim Überhitzen erhaltene Gewinn an Spannung und Wärme in der Maschine ausgenützt und darauf deren Abdampf in Dampfform in den Kessel zurückgeführt, damit die latente Wärme des Dampfes nicht verloren geht und nicht wieder ersetzt werden muß.

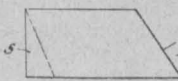
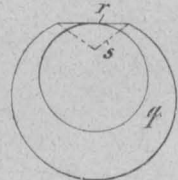
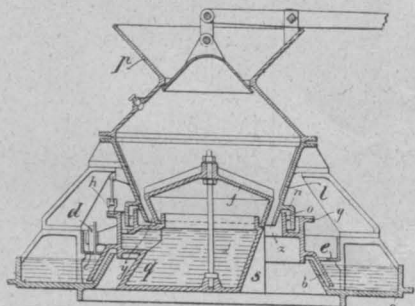
13.-25688 Vorrichtung zum Abscheiden von Flüssigkeit (Öl) aus Dampf oder Gas. Brunner & Bübring, G. m. b. H., Mannheim. In dem Raume, in den die zu entöhlenden Dämpfe eingeleitet werden, sind ein oder mehrere geschlitzte Rohre *c* angeordnet, die von einem mit Öffnungen und mit der Dampfrichtung entgegenstehenden Aufbiegungen versehenen Mantel *k* umgeben sind, während im Abscheideraum Rippen *i* angeordnet sind, die eine Strömung des Dampfes im Abscheideraum verhindern, so daß der zu entöhlende Dampf die gleichzeitig als Dampfeintritt und -austritt dienenden Rohre umströmt, wodurch die Abscheidung der Öl- und Flüssigkeitsteilchen in den den Strömungsraum umgebenden Abscheideraum erfolgt.



24.-25568 Verfahren zum Betriebe von Generatoren. L. Bouillier & Cie., Paris. Im Innern des Rostteiles *6* ist ein Destillationsschacht *9* angebracht, aus dem die Teerdämpfe behufs Fixierung in das bereits entgaste, selbsttätig aus dem Destillationsschacht in den Ofenraum gelangte Brennmaterial geleitet werden, wobei am unteren Teile des Generators Einrichtungen zur Einführung von Luft und Brennstoff vorgesehen sind. In den Destillationsschacht wird (durch Öffnung *12* und Kammer *11*) auf zirka 300° erhitzte Luft eingeleitet, so daß diese die Destillation des Brennmaterials im Schachte *9* bewirkt und nicht die Wärme des den Schacht umgebenden glühenden Brennmaterials, so daß der Destillationsschacht mit feuerbeständigem Materiale ausgekleidet werden kann, um seinen Bestand zu sichern.



24.—25679 Beschickungsvorrichtung für Gaserzeuger, Hochöfen u. dgl. Poetter & Co. Akt.-Ges., Dortmund. Unter dem Fülltrichter r ist ein Brechwerk (Brechttrichter l und Brechkegel j) zum Zerkleinern des Brennstoffes und unter diesem ein Streuring (g) angeordnet, bei dem sich die Neigung der Streuflächen ständig ändert. Der Streuring besitzt eine Einkerbung s , durch die der zerkleinerte Brennstoff unter Zuhilfenahme der schrägen Innenfläche des Trichters nach der Mitte des Ofeninnern geleitet wird, so daß die gesamte Querschnittsfläche des Ofens mit zerkleinertem Brennstoff beschickt wird.



Mitteilungen von Ausschüssen.

Ständiger Ausschuß für Wettbewerbsangelegenheiten.

Wettbewerb für das neue Handelskammergebäude in Brünn. Wie bereits in der vorigen Nummer gemeldet wurde, hat die Handels- und Gewerbekammer in Brünn behufs Erlangung geeigneter Pläne für ein neues Amtsgebäude einen allgemeinen Wettbewerb ausgeschrieben. Den Bedingungen ist noch folgendes zu entnehmen: Der Endtermin ist der 28. Juli l. J., 12 Uhr mittags. Falls die Entwürfe per Post übersendet werden, dürfen sie keinen späteren Aufgabestempel als vom 27. Juli 1907 tragen; überdies ist der Aufgabeschein in einem rekommandierten Briefe an die Einreichungsstelle (Brünn, Basteigasse 7) einzusenden. Der Wettbewerb erfolgt unter Kennworten. Verlangt werden: *a*) ein Situationsplan im Maßstabe 1:500; *b*) Grundrisse von Tiefparterre, Parterre, I. Stock, II. und III. Stock im Maßstabe 1:200; *c*) die Fassade gegen die Wiesergasse, 1:100; *d*) die Fassade gegen die Mozartgasse, 1:100; *e*) so viele Schnitte, als zur konstruktiven Klarstellung notwendig sind, im Maßstabe 1:100; *f*) eine Perspektive; *g*) eine approximative Kostenberechnung; *h*) ein Erläuterungsbericht. Die Baukosten sollen einschließlich aller Installationen (Zentralheizung, Gasleitung und elektrische Beleuchtungsanlage, Wasserleitung, Kanalisation, Aufzug) K 250.000 nicht überschreiten. In den Grundrissen ist die Bestimmung und Größe jedes Raumes einzuschreiben. Die Mitglieder des Preisgerichtes und die Preise sind bereits bekanntgegeben worden. Es ist nur noch hinzuzufügen, daß sich das Baukomitee der Handelskammer vorbehält, über Vorschlag des Preisgerichtes eventuell zwei weitere Projekte um den Betrag von je K 400 anzukaufen. Ferner wird bestimmt, daß das Preisrichterkollegium, falls es keinen der eingereichten Entwürfe den I. Preis zuerkennen sollte, nach seinem Ermessen über die Aufteilung der ausgesetzten Summe auf jene Projekte entscheidet, welche als die besten und preiswürdigsten bezeichnet worden sind. Die preisgekrönten sowie die angekauften Entwürfe gehen in das unbeschränkte Eigentum der Handels- und Gewerbekammer über. Bezüglich der weiteren Bearbeitung der Pläne für die Ausführung sowie hinsichtlich der Vergabung der Ausführungsarbeiten und der Bauleitung behält sich die Kammer freie Hand vor. — Die Ausschreibung entspricht im wesentlichen den Grundsätzen des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, und ist daher die Teilnahme an dem Wettbewerb zu empfehlen. Zu bedauern ist nur, daß der Kreis der Teilnehmer ganz unbeschränkt ist, während z. B. in Deutschland für derartige Aufgaben stets die Teilnahme auf die inländischen Architekten beschränkt ist.

Erlässe und Verordnungen.

Gewölbeträgerdecken. Der Magistrat Wien hat über Ansuchen der Herren Janesch und Schnell, Wien, IV Wiedner Hauptstraße 45, die Verwendung der von ihnen zur Genehmigung beantragten Gewölbeträgerdecke „System Schnell“ zur Herstellung von Hochbauten im Gemeindegebiete von Wien bedingungsweise als zulässig erklärt. Diese Bedingungen können in der Vereinskasse eingesehen werden.

Zeitschriftenschau.

H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.

Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete. (Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 11.** Pressel: Der Bau des Simplotunnels (Schluß). Messerschmidt: Personen- und Güterwagen auf der Mailänder Ausstellung 1906.

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 12.** Kurbelwellen-Drehbank (Schluß). Zahnrad-Fräsmaschinen (Schluß). Dreiplungerpumpe und Zentrifugalpumpe. Die Vernichtung und Verwertung von Tierkadavern (Schluß). Die Eisenkonstruktionen des neuen Lagerschuppens am Brüsseler Hafen. Fock: Die Berechnung von Schwungrädern. Elektrische Andrehvorrichtungen.

9166 **Der Städtebau, Berlin, H 6.** Hoemann: Neuzeitliche Bestrebungen auf dem Gebiete der Gartengestaltung. Stary u. Semetkowski: Eine Platzanlage für Graz. Nußbaum: Die Lage der Verkehrsadern in den Stadterweiterungsgebieten und die Ringstraßen. Wagner: Bebauungsplan für einen Teil des ehemaligen Festungsgeländes in Glogau. Schmidkunz: Sammlungen von Stadtplänen.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 45.** Wiederherstellung der Stiftskirche St. Peter zu Wimpfen i. Tal. (Schluß). Bachem: Das Dreikönig-Schema der Kirche St. Maria im Kapitol in Köln a. Rh.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 22.** Hort: Beitrag zur Theorie der Dampfmaschinen-Regulierung. Probst: Professor v. Bachs Untersuchungen mit armiertem Beton. Pregel: Hammerwerke mit Kraftantrieb (Forts.). Haussner: Neuerungen in der Papierfabrikation (Forts.).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 22.** Ergebnisse der V. kommissionellen Donaustromfahrt von Passau bis Theben. Hanisch: Über Murbrüche in den bewaldeten Berglehnen des Riesengebirges. Arnoyevic: Der eingespannte, auf Druck und Biegung beanspruchte Stab.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 22.** Neue Einrichtungen der Schiffswerfte der schweizerischen Bundesbahnen in Romanshorn. Das Bürgerhaus in der Schweiz.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 22.** Schmeißner: Beamtenhaus der Firma J. Liebig & Co. in Reichenberg. Roth: Moderne Badeeinrichtungen. Zinßmeister: Der Vollzug des neuen Wassergesetzes und die Ingenieure.

1955 **Zeitschr. d. Dampfesselunters.- u. Vers.-Ges., Wien, N 5.** Die wirtschaftliche Ausbildung der Ingenieure. Hauck: Gefahren des Dampfesselbetriebes (Forts.). Elektrische Heizungseinrichtungen. Michalek: Fehlerhafte Montierung einer Dampfmaschinensteuerung. Schierholz: Analyse einer Kesselblechkorrosion. Die Dampfessel-explosionen im deutschen Reiche im Jahre 1905 (Forts.). Ingenieur Ignaz Petzl †.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 22.** Dubbel: Neuere Ziele und Erfolge des deutschen Wärmekraftmaschinenbaues (Fort.). Lenz: Schmierung schelllaufender Maschinen. Meyer: Neuere elektrische Maschinen und Geräte der Siemens-Schuckert-Werke. Metzeltin: Die Eisenbahnbetriebsmittel auf der Ausstellung in Mailand 1906 (Forts.).

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 10.** Schwabe: Die Zukunft der Binnenschifffahrt. Neues Schiffsahrtsunternehmen für den direkten Verkehr zwischen dem Dortmund-Ems-Kanal und den Nord- und Ostseehäfen. Der umsteuerbare Diesel-Schiffsmotor.

1040 **Zeitschr. f. d. ges. Kälte-Ind., Berlin, H 5.** Heinel: Über die Fortschritte der Kältetechnik und die Aufgaben der Fachzeitschrift. Kühlanlage in einem New Yorker Hotel. Schokoladekühler.

626 **Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 41.** Die Stückgutbehandlung. Frachtsatz und Transportmenge. Abwehr der Angriffe gegen die amerikanischen Eisenbahnen. N 42. Martens: Bau und Betrieb des neuen preußisch-russischen Grenzbahnhofes Skalmierzyc. Die Kolonialbahnen auf der Hauptversammlung der deutschen Kolonialgesellschaft. Die neue Lohnordnung der württembergischen Staatsbahnen.

10.685 **Zement und Beton, Berlin, N 11.** Hochwasserbehälter aus Eisenbeton. Betonplatte mit kreuzweise verlegten Einlagen. Leuchtturm aus Eisenbeton in Frankreich.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 45.** Neubau der Hauptfeuerwache in München. Die lateinische Hauptschule in Halle a. d. S. Lokomotivschuppen der Großen Westbahn in London. N 46. Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten. Einrichtung eines Fischmarktes in Kuxhaven. Geheimer Baurat Ernst Schubert †. Das neue Hauptsteueramt in Glogau.

2027 **Engineering, London, N 2161.** Bamford: Die Verkehrslast bei Brücken. Austen: Die moderne Ausgestaltung der britischen Fischerhäfen (Forts.). Die Entstehung und Verhinderung von Feuer in Spinnereien. Tenderlokomotive mit drei gekuppelten Achsen der Midland Ry. Über die Londoner Wasserversorgung. Elektrischer Hafenkran. Geschwindigkeitsmesser für Motorwagen. Die neuesten Fortschritte in der Wellentelegraphie.

2041 **Engineering News, New York, N 21.** Großes Stauwehr in Eisenbeton zu Ellsworth, Me. Clark: Sandfilter in Bar Harbour und South Norwalk. Schwimmender Kran zur Verladung von Steinen. Der Verkehr der Güterwagen auf den amerikanischen Eisenbahnen. Cushing: Wellenbrecher bei Cleveland, O. Hutchins: Blaupauseapparat mit elektrischem Licht. Neues Schienprofil der Chicagoer Straßenbahnen. Die Bestimmung der Richtung tiefer Bohrlöcher und die Prüfung derselben auf Wasserdichtheit. Personenzugs-Verbund-Lokomotive für Italien. Ein Problem der Güterwagendirektion. Fox: Die Zerstörung des Eisens in Eisenbeton aus Schlacken zement.

1630 **Railroad Gazette, New York, N 21.** Die Bauten der Norfolk & Western Ry (Forts.). Statistik der Eisenbahnunfälle. Pockels: Die Signale der preußischen Staatsbahnen. Die Lokomotivtypen der Midland Ry. Cuenot: Die Formänderung der Geleise und die Mittel zu ihrer Verhinderung (Forts.). Der neue Bahnhof in Toronto.

1316 **Scientif. Americ., New York, N 21.** Johnson: Die Töpferei als Hausindustrie. Smythe: Über Kalksandsteine. Selbsttätige Flutsignale. Koenigsberger: Die Temperatur im Erdinnern. Bell: Über Flugschiffe.

669 **The Engineer, London, N 2683.** Rhodin: Die Beurteilung des Kesselspeisewassers nach der Analyse. Die königl. Kommission für Kanäle und Wasserstraßen. Rous-Marten: Neue Type der Great Western-Schnellzuglokomotive. Vernon: Die Leistungsfähigkeit von Fräsmaschinen. Über Spurräder mit Zykloidenzähnen. Die Coventry-Geschütz-Fabrik. Neuer magnetischer Zündapparat. Druckluft-Hammer. Highfield: Die Fernleitung von elektrischer Energie mittels Gleichstrom nach dem Seriensystem (Schluß).

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 5.** Drouin: Petroleum-elektrischer Kraftwagen, System Krieger. Coupan: Der Generalkongreß für Ackerbau in Paris 1907 (Schluß). Auslegerbrücken über das Schwarzwassertobel in der Schweiz. Ayné: Die Änderung des Laufes des Koloradoflusses in Kalifornien.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 23.** Sanders: Über die Notwendigkeit einer Reorganisation und der Verstaatlichung der Niederländischen Eisenbahnen; Vortrag mit Diskussion im Königl. Institut der niederländischen Ingenieure. Thierens: Elektrischer Schleppdienst auf Kanälen. Van Rijn: Eine wünschenswerte Ergänzung des niederländischen Schiffergesetzes. Van Sandick: Doktorpromotion eines praktischen Ingenieurs auf Grund eines ausgeführten Ingenieurwerkes. Ein Nationaler Kongreß für Gewerbe u. Industrie in Amsterdam, September 1907.

2899 **Építő Ipar, Budapest, N 22.** Korb und Giergl: Die neue Musikakademie. Kabdebó: Die Farbe der Kupferdächer. Kertész: Grabmonument Rákóczi.

Zeitschriften für Architektur.

5192 **Architekt. Rundsch., Stuttgart, H 8.** Haupt: Germanische Baukunst (Forts.). Zetzsche: Die Anwendung gefärbter Hölzer. Tafeln: Lehmann & Wolff: Villa in Halle a. S. Eisenlohr & Weigele: Wohnhaus in Stuttgart. Heilmann & Littmann: Kurhaus in Reichenhall. Reuters: Bankgebäude in Münster i. W. Beck: Doppelwohnhaus in Karlsruhe. Streit: Landhaus in Stuttgart. Chittenden: Wohnhaus in Detroit, Mich. Kempfle: Kloster Wattenhausen in Schwaben.

1907 **Building News, London, N 2734.** Tafeln: Rathaus in Lambeth. Technische Schule in Johnston. Innenansicht der Kirche in Sunbury.

1186 **The Architect, London, N 2006.** Tafeln: Portal der Kathedrale zu Carlisle. Das neue Theater in Cardiff. Hippodrom in Woolwich. Landhaus in Robertsbridge.

774 **The Builder, London, N 3356.** Tafeln: Die Haupttreppe im neuen Kriegsamt. Preisgekrönte Hausfassaden in Paris. Kirche in Sarnesfield.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 35.** Baudot: Kunstpalast. Das Wasser in der Stadt und auf dem Lande (Forts.).

5828 **L'Architecture, Paris, N 22.** Léon Labrouste. Die Architektur im Salon 1907 (Forts.).

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 22.** Becker: Zur Theorie der plötzlichen Gasausbrüche. Doležal: Markscheiderische und geodätische Instrumente vom kgl. ungar. Oberberggrate Professor O. Cséti (Forts.). Rainer: Die Goldbaggerei in Europa.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 23.** Schukowski: Das Richten von Eisenbahnschienen im kalten und warmen Zustande. Über Gasgeneratoren. Über Zusammendrückbarkeit von Preßwasser. Die Eisenbahnen der Erde 1901—1905.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 21.** Renz: Die elektrischen Installationen des Yak-Tunnels. Walker: Die Zinnhütten in Red River, Cornwall. Grimsley: Die Portlandzement-Bezugsquellen von West-Virginien. Addicks: Die Hüttenanlage der U. S. Metals Refining Co. in Chrome. Bell: Die Cassiar-Kohlenfelder in British-Kolumbia. Thomson: Erprobung eines Grubenventilators.

Zeitschriften für Chemie.

5544 **Bankeramik, Leitmeritz, N 22.** Verarbeitung von stein- und kalkhaltigem Ton. Bestimmungen über Lieferung und Prüfung von Portland- und Schlacken zement.

2580 **Chemiker-Zeitung, Köthen, N 43.** Stutzer: Fortschritte der Agrikulturchemie 1906. Weinschenk: Die Naphtole als Gerbstoffkomponenten und die Naphtolleder. Dennstedt und Hassler: Über Ruß- und Rauchplage. Trockenapparat für die Elementaranalyse.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 11.** Etienne: Schiedsgerichtsklausel in den Handelsverträgen. Lehmann: Fortschritte auf dem Gebiete der künstlichen organischen Farbstoffe in den Jahren 1904 bis 1906 (Schluß).

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 64.** Eisenbahnschwellen aus Eisenbeton. Kunststeine aus Zementbeton. Moyer: Brennen von Gips. Ritter: Über Walzenschleifmaschinen. N 65. Bartelt: Brennen von Drainröhren im Ringofen. Hirsch: Aus Pommerns Ziegel-, Zement- und Kalkindustrie (Schluß). Württenberger: Der Ursprung der Töpferscheibe. Ziegel- und Dachziegel im Handelskammerbezirk Ludwigschafen a. Rh. 1906. Beyer: Ausnutzung der Ringofengase und Ringofenabwärme zum Schmauchen. N 66. Die Kalksandsteinindustrie in Schleswig-Holstein. Die Tonlager von Allschwyl bei Basel.

8315 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 23.** Luther: Bestimmung von Potentialen von unangreifbaren Elektroden. Luther: Die Dissoziation der Schwefel- und Arsensäure. Le Blanc: Die Gültigkeit des Massenwirkungsgesetzes bei der Stickstoffverbrennung in der Hochspannungsflamme. Abel: Verhältnis der elektrolytischen Lösungstensionen in verschiedenen Lösungsmitteln. Kremann: Verseifung der Ester mehrseifiger Alkohole. Frary: Neuer Apparat für elektrolytische Schnellmethoden. Die Potentiale des Eisens und die Passivität des Metalls. Fichser und Bernoulli: Die elektrolytische Reduktion des p-Toluolsulfochlorids.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

4628 **Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, H 22.** Polak: Untersuchung eines Quecksilbergleichrichters. Zelisko: Das Drehspulenrelais.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 23.** Elektrotherapie. Gustrin: Neues Verfahren zur künstlichen Belastung von Transformatoren. Cserhádi: Kraftbedarf für den elektrischen Betrieb der Bahnen in der Schweiz im Vergleich mit dem der Veltiner Bahnen. Baumann: Die wirtschaftliche Entwicklung der Elektrizitätswerke (Schluß). Voegelé: Untersuchungen über die Durchschlagsfestigkeit der Gase. Stirnimann: Untersuchung über den Spannungsverlust in Kabeln.

10.684 **Schweiz. Elektrotechn. Zeitschr., Zürich, H 21.** Müller: Über Erwärmung von Kommutatoren. Légris: Vorausberechnung der Ampèrewicklungen des Luftspaltes bei elektrischen Maschinen (Forts.). Nowotny: Zur Frage der Holzkonservierung im Telegraphenlinienbaue (Schluß). Ziffer: Wirtschaftliche Bedeutung der Sauggasanlagen bei Straßen- und Kleinbahnen. Vorschriften für die Errichtung elektrischer Starkstromanlagen. N 22. Müller: Über Erwärmung von Kommutatoren (Schluß). Vorschriften für die Errichtung elektrischer Starkstromanlagen (Forts.). Ein neues Selenphotometer. Burlet: Oberbau der Kleinbahn, bezw. Lokalbahnlinien.

8267 **Electrical Review, London, N 1540.** Telegraph-Schaltanlagen (Schluß). Die Beeinflussung der Magnetnadel auf eisernen Schiffen. Kerbaker: Die Einphasenstrombahn im Bremanatal in Italien.

8263 **Electrical World, New York, N 21.** Die hydroelektrische Anlage am Catawbafluß in Südkarolina. Baum: Ökonomisches Entwerfen von Leitungsanlagen. Haskell: Das Voltmeter als Kompensator für Gleichstromleitungen. Selbsttätiger Anrufer bei einer Station für drahtlose Telegraphie.

4492 **The Electrician, London, N 1515.** Wattmann: Elektrizitätsmesser für Motorwagen. Dow: Der Photometer von Flicker. Die Charing Cross, Euston & Hampstead Ry. Mc Allister: Dreiphasenstromumwandlung. Irwin: Warmwassermeter und Oszillographen.

7359 **L'Éclairage Électrique, Paris, N 22.** Pécheux: Verwendung des Wattmeters zur Messung der durch Einschaltung von elektrischen Lampen verbrauchten Energie. Rosset: Die Verteilung des Stromes in den Elektroden.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 22.** Borchert: Die Temperaturverhältnisse verschiedener Länder und Orte. Kretschmer: Fernwärmwasserheizung. Fusbahn: Warmwasserversorgung mit Gasfeuerung (Forts.).

8262 **Hygien. Rundschau, Berlin, H 10.** Christian: Autandeseinfektion.

3641 **Engineer. Record, New York, N 21.** Jaffé: Die Tytam Tuk-Wasserversorgungsanlage in Hong Kong. Über Zugwiderstand. Mees u. Roddey: Die hydroelektrische Anlage der Southern Power Co. bei den Great Falls (Forts.). Die Straßenreinigung im Geschäftsviertel von Chicago. Die Beaufsichtigung der New Yorker Staatsbahnen. Einzelheiten von der Eisenkonstruktion des Turmes vom Singer Building. Die Ausbaggerung des Hafens von New York. Versuchs-Filteranlage in Washington. Über Müllbeseitigung.

Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

11.339 **Generelles Projekt der Zugspitz-Bahn.** Von W. A. Müller. Groß 8° (21/34). 54 Seiten, 12 Tafeln. Dresden 1907, Selbstverlag (Preis M 8).

Der Zivil-Ingenieur Wolfgang A. Müller in Dresden-Blasewitz, der eine Reihe von Projekten über Bergbahnen aufstellte, hat im vorliegenden an Stelle der früher projektiert gewesenen Zahnradbahn auf die Zugspitze das Vorprojekt einer Seilbahn in zwei Seilbahnstrecken gesetzt, deren jede für sich betrieben wird, da Seilbahnen nur etwa bis 2,5 km Länge betrieben werden können. An der Umsteigstelle sollen die Wagen innerhalb gedeckter Hallen einander gegenübergestellt werden, so daß die Unbequemlichkeit des Umsteigens nicht stärker ins Gewicht fällt, als z. B. an der Stanserhornbahn, welche für drei Seilstrecken zwei Umsteigstellen besitzt. Für die Säntisbahn und die Niesenbahn bei Interlaken sind ebenfalls zwei Umsteigstellen geplant. In der Bergbahntechnik haben sich in der letzteren Zeit außer dem Zahnrad- und Drahtseilbahn-System noch Bergschwebbahnen ausgebildet. Eine solche mit fester Fahrbahn in Eisenkonstruktion befindet sich bei Dresden-Loschwitz in Betrieb, und ist dormalen eine Schwebbahn mit Seilfahrbahn (Bergaufzug, System Feldmann) von Grindelwald auf das Wetterhorn in Vorbereitung. Die gegenständliche Zugspitzbahn zerfällt in zwei Hauptteile, und zwar eine Reibungsbahn als Talbahn mit 600/00 Höchsteigung von Garmisch-Partenkirchen über Obergrainau-Badersee zum Eibsee und sodann als offene Seilbahn bis Riffelalp 1820 m, an welche sich die zweite Seilbahnstrecke fast gänzlich in einem großen Tunnel liegend bis 2800 m Meereshöhe (Gipfel 2964 m) mit 666-70/00 Steigung anschließt. Die Betriebslänge der ersten Seilstrecke schräg gemessen beträgt 2330 m, jene der zweiten 1766 m. Diese vielleicht etwas gequälte Trassenlage ergab sich aus dem Bestreben, österreichisches Gebiet zu vermeiden, ein Bedenken, das wir nicht teilen, da eine Reihe von Vollbahnen wiederholt ohne Anstand von einer Reichsgrenze zur andern pendelt. Die erforderliche Zeit der Verhandlungen macht sich durch gleichzeitig ermöglichtes besseres Studium der Details der Bahnanlage bezahlt. Den Vorwurf, daß Seilbahnen eine geringere Leistungsfähigkeit als Zahnradbahnen besitzen, sucht der Autor zu entkräften und den Nachweis zu führen, daß die Seilbahn leistungsfähiger ist. Die Beweisführung scheint uns, die wir die Bergbahn Triest-Općina wiederholt befahren, nicht einwandfrei, ganz abgesehen von dem Umstande, daß man wohl auch an Blockstrecken denken kann. Zum Kostenanschlag möchten wir nur die Bemerkung machen, daß uns der entwickelte Einheitspreis von M 442 pro laufendes Meter für den großen Riffeltunnel von ca. 1700 m Gesamtlänge nicht vorsichtig präliminiert erscheint, desgleichen auch die Geldbeschaffungskosten und Interkalarien. Andererseits scheinen uns die Einnahmen zu hoch veranschlagt. Jener Bergbahnen, die ohne Ertragnis arbeiten, sowie jener, die nach einer Reihe von Jahren des Mißerfolges wegen wieder abgebrochen wurden, wurde nicht gedacht; es erscheint daher eine Mindestdividende von 60/00 ein zu optimistisches Versprechen. Die technische Ausführung ist durchwegs zweckentsprechend entworfen, desgleichen das graphische Bauprogramm und Betriebsprogramm (Fahrplan); das Studium mehrerer Varianten ergänzt in erwünschter Weise das Bild. Am 4. Mai 1907 wurde die Vorkonzession erteilt, und wird mit den Höhenaufnahmen begonnen. Wir wünschen dem Zugspitzbahnkomitee den besten Erfolg. Zum Schluß noch eine vom Autor angeregte Bemerkung. Die von extremen Alpinisten bekrittelte sogenannte „Verschandelung“ der Berge durch Bahnen u. dgl. hat zum Glück auch ein Gegengewicht in Alpinisten, die eine solche nicht finden. Die unablässige Verwitterung, die Abbrüche, Rutschungen usw. modellieren an den Felswänden viel mehr als verhältnismäßig kleine Arbeiten von Menschenhand, ganz abgesehen von dem Umstande, als diese Arbeiten jährlich immer mehr in Farbe und Ton sich der Umgebung nähern. Kahl, schmucklos, unschön liegen hunderte alpiner Schutzhäuser, von Alpinisten selbst erbaut (Referent muß selbst solche bauen), inmitten einer herrlichen Natur, und niemals fiel ihnen ein, dagegen zu protestieren.

Vz. Pollack

11.271 **Schwimmende Sanatorien.** Eine klinotherapeutische Studie von Dr. Karl Diem, städt. Oberarzt i. P. der Gemeinde Wien, unter technischer Mitarbeit von Ernst Kagerbauer, Schiffbau-Oberingenieur i. P. der k. u. k. Kriegsmarine. Mit 2 Schiffplänen. Groß-Oktav. 106 Seiten. Leipzig und Wien 1907, Franz Deuticke (Preis K 4-80).

Entstanden aus einer Informationsstudie für ein englisches Syndikat, das die Absicht hatte, für die Schaffung schwimmender Sanatorien in der Adria nicht nur in Österreich, sondern auch in England Interesse zu erwecken, bringt dieses Werk in seiner vorliegenden bedeutend ergänzten Form zunächst Aufklärungen über das Klima und dessen Einfluß auf die Gesundheit der Menschen und speziell der Heilwirkungen der Meeresluft, des Meerwassers und des Lichtes an der See. Das echte Seeklima wird in weit besserer Weise als alle Einrichtungen auf dem Lande jenen Anforderungen gerecht, welche im Interesse der Kranken gestellt werden müssen. Und doch begeben sich nicht alle Menschen, die einer klimatischen Kur bedürfen,

auf die See, weil eben die für gewöhnliche Seereisen gebauten Schiffe zum Aufenthalte von Kranken nicht geeignet sind. Ein Kranker braucht kein schnellfahrendes Schiff, keinen Luxus- und Vergnügungsdampfer, er wird sich aber auch auf einem Segelschiff nicht aufhalten können. Es muß eine neue Erscheinung im Seeleben auftreten, das Kurschiff oder schwimmende Sanatorium. An der Hand der beigegebenen Pläne wird sodann der vom technischen Mitarbeiter verfaßte Entwurf eines solchen Kurschiffes und dessen Einrichtung auf das genaueste beschrieben. Hinsichtlich der Gliederung zeigt derselbe manche Ähnlichkeiten mit den großen Atlantikdampfern, unterscheidet sich aber von diesen wesentlich nicht nur durch die kleineren Maschinen, den Wegfall der Zwischendeckräume sowie aller Einrichtungen für den Frachtenverkehr usw., sondern auch durch die klinotherapeutischen Zwecken dienenden Räume, deren zweckmäßige Anordnung und praktische Einrichtung besonders hervorzuheben ist. In einer therapeutischen Skizze werden sodann 40 verschiedene Krankheitsformen durchgesprochen, zu deren Heilung sich schwimmende Sanatorien vorzüglich eignen, dann aber auch angegeben, welche Patienten einer Kurfahrt unbedingt fernbleiben sollten. Der letzte Abschnitt betrifft die Reiseziele derartiger Exkursionen, wobei der Verfasser das mittelländische Meer als besonders geeignetes Gebiet für solche Seefahrten bezeichnet, das in seinem schönsten Teile, der Adria, geradezu geschaffen ist für das Kreuzen derartiger Kurschiffe. Mit dem Hinweise auf die vorzügliche Eignung schwimmender Sanatorien auch zur Unterbringung und Fortschaffung der Verwundeten nach einer Seeschlacht schließt das anregend geschriebene Buch, dessen Lektüre allen mit der Krankenpflege beschäftigten Personen willkommene Anregung bringen wird.

St.

11.174 **Gewerbliche Gesundheitslehre.** Von Dr. med. Holitscher. (Bibliothek der gesamten Technik. Bd. XIV.) Hannover, Dr. Max Jänecké (Preis M 2-20).

Während vor mehreren Jahren sich ein Mangel an Handbüchern für Gewerbehygiene fühlbar machte, vergeht jetzt kein Halbjahr, ohne daß eine neue Erscheinung auftritt. Wir besitzen einen Leitfaden für den Unterricht in den Grundzügen der Gewerbehygiene, eine Gewerbehygiene für höhere Gewerbeschulen von Dr. Ramboisek, ein Kompendium der Gewerbekrankheiten von Dr. E. Roth, ein Büchlein „Die Berufskrankheiten und ihre Verhütung“ von Dr. Freund, eine gewerbliche Gesundheitspflege von Dr. Bender u. a. m. Nun ist wieder ein Buch: „Gewerbliche Gesundheitslehre“ von Dr. Holitscher erschienen, welches bestimmt ist, besonders den Werkmeistern, Vorarbeitern und Gewerbetreibenden als Handbuch zu dienen. Der Verfasser bespricht die Aufgaben der Gewerbehygiene, die Schädigungen der Arbeiter und Anwohner, ferner die Lebenshaltung, die Ernährung und die Wohnung der Arbeiter. Etwas kurz ist der Abschnitt über Staub, gründlich wird die Staubabsaugung behandelt. Bei der Besprechung der Tabakindustrie werden — wie auch an anderen Stellen, besonders bei den statistischen Angaben — die österreichischen Verhältnisse nicht berücksichtigt. Im III. Teile werden die Schutzmaßnahmen erörtert. Bei Bemessung des Luftkubus will der Verfasser den durch Maschinen und Werkseinrichtungen eingenommenen Raum in Abzug bringen. Nach dem Verfasser soll der Luftraum 30 m³ pro Person betragen, eine Forderung, welche die gesetzlichen Vorschriften (Österr. 23. Nov. 1905, R.-G.-Bl. 176) überschreitet und auch in anderen Ländern nicht gebräuchlich, auch nicht durchführbar ist. Zahlreiche Abbildungen von deutschen Firmen bringt uns der Verfasser bei der Besprechung über Ventilation, die österreichische Industrie, welche auf diesem Gebiete ganz gutes leistet, bleibt unberücksichtigt. Bei dem Schutze der Anwohner wird das größte Gewicht auf die Abwasserfrage gelegt, über Belästigung durch Gase, Geruch usw. wäre etwas ausführlicher zu berichten gewesen. Eingehend sind die Lebensgewohnheiten der Arbeiter besprochen, um diese darüber aufzuklären, in welcher Weise sie wohnen, essen, arbeiten und genießen und das Ihre beitragen sollen, um den Körper gesund, leistungsfähig und widerstandsfähig zu erhalten, denn nur durch Erkennen aller dieser Faktoren ist es möglich, den verschiedenen schädlichen Einflüssen in den gewerblichen Betrieben zu begegnen. Das vorliegende Büchlein, welches in gedrängter Kürze alle wichtigen Abteilungen der Gewerbehygiene behandelt, wird sich zum Studium für Werkführer, Arbeiter usw. vorzüglich eignen, und kann das Studium desselben bestens empfohlen werden.

J. . . e

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Anton Rocchi, Ober-Ingenieur des Staatsbaudienstes in Dalmatien, den Titel und Charakter eines Bau-rates verliehen.

Der Wiener Stadtrat hat im Status des Stadtbauamtes zu Bau-Adjunkten ernannt die Herren Josef Bittner, Franz Drahowzal, Josef Hein, August Huger, Wolfgang Kittel, Ludwig Machek, Rudolf Raschendorfer, Heinrich Schlögl und Friedrich Willfort.

An der Technischen Hochschule zu Berlin wurde für die Amtsperiode vom 1. Juli 1907 bis 30. Juni 1908 Herr Professor Kammerer zum Rektor gewählt.

ED. BODENSEHER:
Das Projekt der Verteilung
des Wassers der
I. und II.
Kaiser Franz Josefs-Hochquellen-
leitung im Wiener Gemeindegebiet

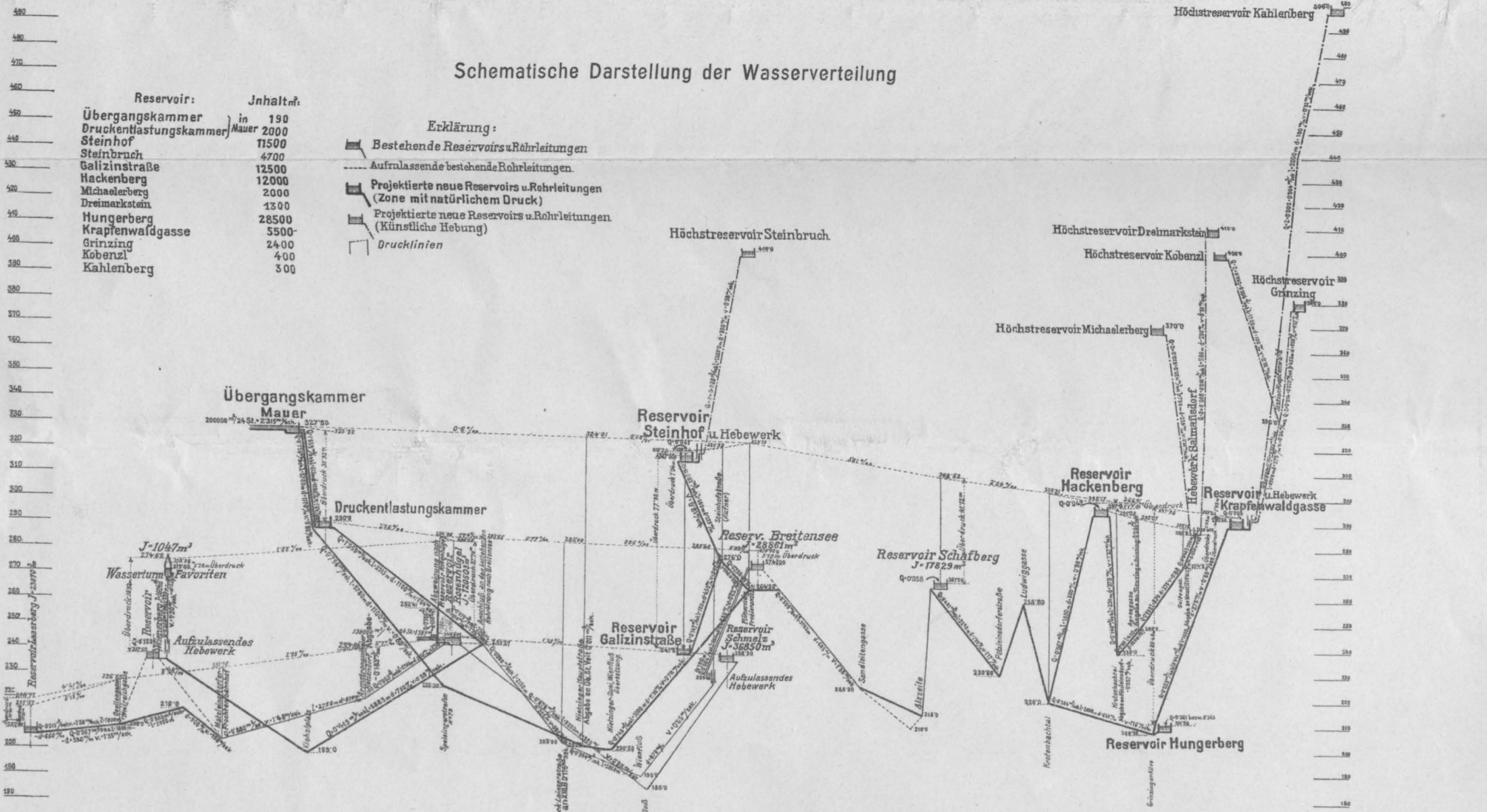


- Zeichenerklärung:**
- Versorgungsgebiet der bestehenden Reservoirs
 - Hochzone
 - Höchstzone
 - XXI. Bezirk
 - unverbaut bleibendes Gemeindegebiet
 - Grenze der drei- u. mehrstöckigen Verbauung
 - Reservoir
 - Rohrleitungen
 - Hebwerke
 - Rohrleitungen
 - Reservoir
 - Rohrleitungen
 - Hebwerke
 - Höchstreservoir
 - deren Zuleitungen
- (Note: Some symbols are grouped with 'bestehend' or 'aufzulassen' or 'projektiert' in the original image.)*

Schematische Darstellung der Wasserverteilung

Reservoir:	Inhalt:
Übergangskammer	190
Druckentlastungskammer	2000
Steinhof	11500
Steinbruch	4700
Galizinstraße	12500
Hackenberg	12000
Michaelenberg	2000
Dreimarkstein	1300
Hungerberg	28500
Krapfenwaldgasse	5500
Grinzing	2400
Kobenzl	400
Kahlenberg	300

- Erklärung:**
- Bestehende Reservoirs u. Rohrleitungen
 - Aufzulassende bestehende Rohrleitungen
 - Projektierte neue Reservoirs u. Rohrleitungen (Zone mit natürlichem Druck)
 - Projektierte neue Reservoirs u. Rohrleitungen (Künstliche Hebung)
 - Drucklinien



ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

Nr. 25

Wien, Freitag den 21. Juni 1907

LIX. Jahrgang

INHALT: Die Montanindustrie und das Elektrizitätswerk von Dolni Tuzla in Bosnien. Von Franz Poech. — Das Projekt der Verteilung des Wassers der I. und II. Kaiser Franz Josefs-Hochquellenleitung im Wiener Gemeindegebiet. Von Ing. Ed. Bodenseher. (Schluß.) Basismessung durch den Simplontunnel mit Invardrähten. Von Max Gensbauer. — *Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.* Hochbau, Maschinenbau. — *Fachgruppenberichte.* Gesundheitstechnik: Über Wasserfinden mit Hilfe der Wünschelrute. — *Patentbericht.* — *Zeitschriftenschau.* — *Bücherschau.* — *Personalnachrichten.*

Alle Rechte vorbehalten

Die Montanindustrie und das Elektrizitätswerk von Dolni Tuzla in Bosnien.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 2. März 1907 von Hofrat Franz Poech.

Nächst der Kreisstadt D. Tuzla in Bosnien befinden sich große Salz- und Kohlenlager, deren Ausbeutung steigende volkswirtschaftliche Bedeutung gewinnt. Die Produktion betrug

im Jahre	Salz	Soda	Braunkohle
1885 . . .	18.576 q	—	90.742 q
1890 . . .	49.914 "	—	522.189 "
1895 . . .	127.569 "	111.100 q	1.320.047 "
1900 . . .	159.235 "	145.500 "	2.185.613 "
1905 . . .	203.006 "	210.000 "	2.665.855 "
1906 . . .	226.710 "	210.000 "	3.021.210 "

Die Salz und Kohlenwerke werden von der bosn.-herzeg. Landesverwaltung betrieben. Die Soda wird von einer privaten Gesellschaft in Lukovac 13 km talabwärts von Tuzla erzeugt, welche die hierzu nötige Salzsole und Mineralkohle aus den staatlichen Werken bezieht.

D. Tuzla liegt im nordöstlichen Teile von Bosnien am Flüßchen Jala, einem Zuflusse der Speča, die bei Doboj in die Bosna mündet. Mit dieser Stadt ist D. Tuzla durch eine Zweiglinie der bosn.-herzeg. Staatsbahnen verbunden. Die Umgebung von D. Tuzla bildet ein gut bebautes fruchtbares Hügelland. Pflaumen und Vieh sind die Hauptexportartikel der Landwirtschaft. Die Stadt war schon im Mittelalter wegen ihrer Solquellen berühmt; die Landschaft hieß damals Soli (slav. sol = Salz, tuz ist die türkische Bezeichnung für Salz).*)

1. Geologische Verhältnisse.

In der Umgebung von D. Tuzla treten, wie das untenstehende Profil (Abb. 1) zeigt, alle Glieder der Tertiärformation, ferner Serpentine auf. Das Tertiär ist hier in selten vollständiger Weise entwickelt. Den Nordrand bilden die steil aufgerichteten eozänen Schiefertone und Sandsteine des

Majevisa-Gebirgszuges. Durch einen großen Längsbruch in die Tiefe verworfen, folgen mit diskordanter Lagerung Plattenkalke, rote Tone und Konglomerate des Oligozäns, sodann die aus grauen Schiefertönen, gestreiften und schlierartigen Mergeln bestehenden altmiozänen Schichten, welche das Steinsalz enthalten; hierauf folgen durch Denudation weitgehend abgetragen die Leithakonglomerate, stellenweise Leithakalke, dann sarmatische Mergel und Sandsteine als jüngeres Miozän, endlich das Pliozän mit einer mehrere hundert Meter mächtigen Wechsellagerung von Tonen, Sandsteinen und Sanden, Letten und Lehmen, nebst den darin eingebetteten sehr mächtigen Kohlenflötzen. Serpentine bilden den Abschluß des Profils gegen Westen.

Vergleichen wir dieses Profil mit jenem des engeren Wiener Beckens, welches einst auch eine Bucht des pannonischen Meeres vorstellte. Hier bildet der ebenfalls steil gelagerte Wienerwaldsandstein am Nordwestrande das Grundgebirge, längs welchem große Bruchlinien verlaufen, an denen die jüngeren Gebirgsglieder in die Tiefe gesunken sind. Während aber das engere Wiener Becken in der älteren Miozänzeit trocken lag und die erste Meditteranstufe hier nicht zur Ablagerung kommen konnte, finden wir hier so wie bei Tuzla das Jungmiozän, also die zweite Meditteranstufe (Badener Tegel, Leithasandsteine und Kalke), dann die sarmatischen Tegel und Sande, ferner die pliozäne Kongerien- oder pontische Stufe ausgebildet, ja auch die Kohlenflötze von Sollenau und Neufeld können als die Repräsentanten der Tuzlaer Kohlenflötze angesehen werden.

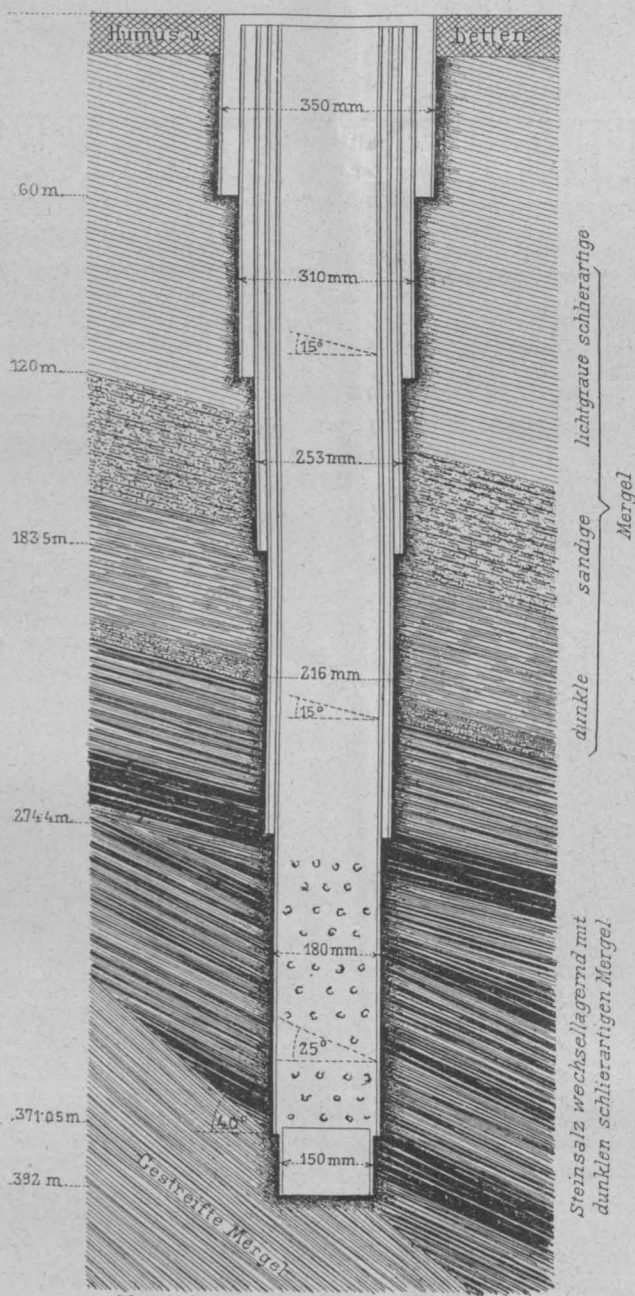
Ein großer Unterschied liegt aber darin, daß das Wiener Becken, ebenso wie die zahllosen anderen Buchten am Westrande des pannonischen Meeres, keine Salzlager enthält. Die Ursache dieses Mangels ist jedenfalls darin zu suchen, daß das Klima dieser Gegenden auch in der Miozänzeit ein feuchtes war, und daß die von den Alpen und der böhmisches Masse herabkommenden Flüsse die Meeresbuchten ausfüllten. Die Bildung von Salzlagern erfordert aber, wie wir später sehen werden, ein sehr trockenes Klima.

Während wir uns ferner die Schichten des Wiener Beckens als flache abgesunkene Tafeln vorzustellen haben, erlitt das Terrain von D. Tuzla noch in jüngster Zeit außerordentliche Störungen. Es haben hier nicht nur Absenkungen zwischen tektonischen Bruchlinien stattgefunden, sondern es wurden, wie das geologische Profil zeigt, selbst die pliozänen, die Kohlenflötze einschließenden Gebirgsglieder bis zur Kopfständigkeit aufgefaltet.



Abb. 1

*) Vergleiche diese „Zeitschrift“ 1893: Ober-Bergrat A. Rücker, Die bosnischen Salinen.



Maßstab für die Tiefe: 1:2500.

" " Breite: 1:17.

Abb. 2 Bohrloch Nr. 22

Diese bedeutenden Änderungen müssen also in einer — geologisch gesprochen — sehr jungen Zeit am Ende des Pliozäns und knapp vor der ersten Eiszeit stattgefunden haben. Es sei gestattet, dieses Phänomen mit den Worten des Landesgeologen Dr. Katzer in seinem ausgezeichneten geologischen Führer durch Bosnien*) zu erläutern:

„Diese jüngste Krustenbewegung ist von entscheidender Wichtigkeit für die heutige orographische Gestaltung Bosniens und der Herzegowina. Sie erst hat die sogenannte dinarische Faltung und das ausgeprägt südwest-nordwestliche Schichtenstreichen, welches die Tektonik des ganzen Landes beherrscht, zur vollen Geltung gebracht. Sie erst hat die Hauptgebirge kräftig gehoben und die bedeutenden relativen Höhenunterschiede geschaffen. Sie hat den Einbruch der nördlichen Adria und das absolute

*) Geolog. Führer durch Bosnien und die Herzegowina. Von Dr. Friedr. Katzer. Sarajevo 1903.

Ansteigen des Landes über den Meeresspiegel sowie alle damit zusammenhängenden Begleiterscheinungen bewirkt, durch welche Bosnien und die Herzegowina das orographische Gesicht erhielten, welches sie heute zeigen.“

2. Die Salzlagerstätten.

Solquellen treten nächst Tuzla im Eozän des Majevica-Gebirges und im Miozän bei Gorni und D. Tuzla auf. Nach mehrjährigen resultatlosen Bohrungen am ersteren Orte gelangte man zur Auffindung des Steinsalzlagers von D. Tuzla.

Dasselbe ist, wie Abb. 1 und 2 zeigen, in den gestreiften dunkeln Mergelschiefern des Jungmiozäns (1. Mediterranstufe) eingelagert. Das Liegende des Salzschiefers bilden graue Mergel, das Hangende eine Plattenkalkschicht, die aber nicht durchgänglich entwickelt ist, da sie in den meisten Bohrungen nicht angetroffen wurde, obertags kann sie jedoch gut verfolgt werden. Über diesen Plattenkalken folgen schlierartige Mergel.

Nach bisheriger Kenntnis bildet dieses Steinsalzlager eine zusammengedrückte Linse von wenigstens 1 km Länge bei ca. 300 m Breite und bis 100 m Mächtigkeit. Die Lagermasse besteht nicht durchgehends aus kompaktem Steinsalz, sondern meist aus einer Wechsellagerung von Mergelschiefer und Steinsalz (Abb. 2), und manchmal ist das Gestein nur von Steinsalzkörpern und Salzkristallen imprägniert, so daß es heute noch nicht gut möglich ist, das vorhandene Steinsalzvolumen genau festzustellen. Auch ist noch nicht bekannt, ob diese Lagerstätte, welche sich teils unterhalb, teils nördlich des Stadtgebietes von D. Tuzla erstreckt (Abb. 3), die einzige des Gebietes ist, oder ob nicht noch weitere Salzlinsen vorhanden sind.

Wahrscheinlich ist dies der Fall, denn der Salzschiefer erstreckt sich, eine Welle bildend, weit gegen Nordost, um hier unter den jüngeren Miozänschichten unterzutauchen (Abb. 1). Wenn nun auch der mittlere Teil nächst dem Solinatale durch die hier leicht eindringenden Tagwässer ausgelaugt worden ist, so dürfte dies im nordöstlichen Teile, wo das Salzgebirge gut über-

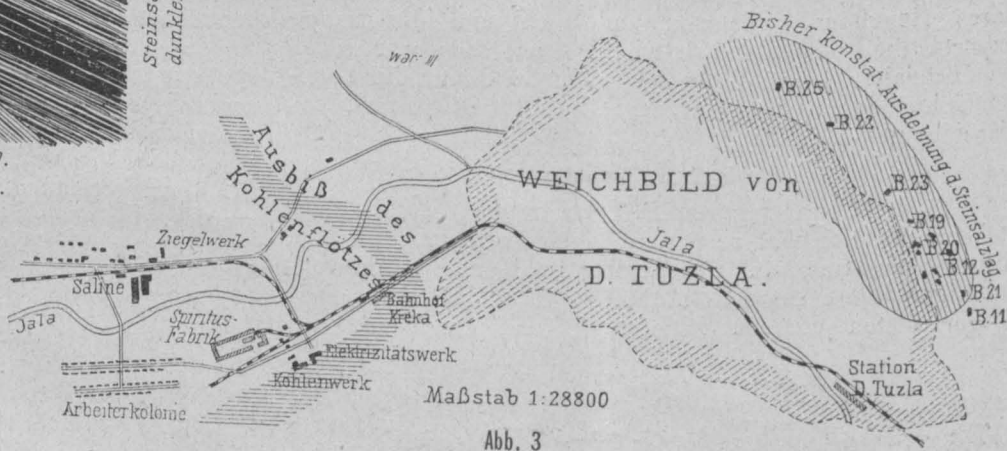


Abb. 3

deckt ist, weniger der Fall sein. Für das Vorhandensein von Steinsalz in dieser Gegend sprechen auch die Salzquellen beim Dorfe Gorni-Tuzla an der Eozängrenze. Ebenso ist das Vorhandensein von Salzlagerstätten unter dem Kohlengebirge möglich, hier allerdings nur in sehr großer Tiefe. Vorläufig gibt die Feststellung der Beschaffenheit und Ausdehnung der D. Tuzlaer Salzlinse noch viel zu schaffen. Das nachgewiesene Salzvermögen derselben kann derzeit schon auf mehr als hundert Millionen Meterzentner veranschlagt werden, was beim jetzigen Bedarf von 0.6 Millionen Meterzentner auf wenigstens 150 Jahre ausreicht; die Aufsuchung neuer Salzlager ist also nicht dringlich. Das Volumen des Salzkörpers, das bisher ausgelaugt wurde, beläuft sich auf rund 300,000 m³ oder

6 Millionen Meterzentner; jährlich werden jetzt rund 30.000 m^3 Steinsalzmasse gelöst und in Form vollgrädiger Sole (za. 2 Millionen Hektoliter pro Jahr) zutage gepumpt.

Einige Bemerkungen über die Entstehung des Tuzlaer Steinsalzes und von Salzlagerstätten überhaupt dürften hier am Platze sein.

Die muldenartige Beschaffenheit des Tuzlaer Salzlagers, seine Überdeckung mit den petrefaktenreichen marinen Schliermergeln, ferner seine Lage am Strande des alten pannonischen Meeres machen seine Entstehung durch Absatz in abgeschnürten Meeresbuchten sehr wahrscheinlich; auch eine im Hangendgebirge gefundene fossile Fledermaus deutet auf die Bildung in Landnähe.

Es ist jedoch noch ein besonderer Umstand, welcher für die Bildung des Tuzlaer Steinsalzlagers nach der Ochsensiuschen Barrentheorie spricht, und zwar ist dies der Mangel von kompakten Gipschichten. Ich bin der Ansicht, daß sich das für viele Steinsalzlager typische Auftreten mächtiger Gips-, bzw. Anhydritbänke gar nicht gut mit der Ochsensiuschen Barrentheorie erklären läßt. Diese Theorie beruht darauf, daß (wie in gewissen Sinne auch gegenwärtig in der Karabugasbucht des Kaspisees der Fall) ein vom Meere durch eine flache Barre teilweise abgetrenntes und in rascher Verdunstung begriffenes Becken bald den Charakter einer konzentrierten Salzlauge annimmt, aus der zuerst die schwer löslichen Bestandteile, Kalk, Eisenoxyd, Gips, Glaubersalz, dann Kochsalz, herausfallen, während die sehr leicht löslichen, Magnesia und Kalisalze, als Mutterlauge über dem Steinsalz stehen bleiben und in Gegenströmung über die Barre in das Meer zurückfließen; letztere kommen also nach dieser Theorie nicht zum Absatz. Derartige, von Sandbarren abgeschlossene Meeresbuchten besitzen aber in der Regel keine große Tiefe, und es ist schwer zu erklären, wie es bei dem geringen Gipsgehalte des Seewassers zur Ablagerung mächtiger Gipschichten kommen könnte, da doch unter dem kontinuierlichen Zufluß frischen Seewassers der Gipsgehalt in der Hauptsache gleichzeitig mit dem Sudsalz zur Ablagerung kommen muß.

Viel leichter ist das Entstehen mächtiger Salzlager, die von Gips und Kalisalzschichten begleitet werden, durch das Austrocknen ganzer Meeresarme zu erklären. Würde beispielsweise das Rote Meer mit seiner mittleren Tiefe von zirka 2000 m bei Suez und Aden gesperrt, und käme dieses große, einer Grabenversenkung entsprechende Meeresbecken zur Austrocknung, so müßte sich, da sein Gehalt an Chlornatrium 2.6% und sein Gehalt an schwefelsaurem Kalk etwa 0.2% beträgt, ein 52 m mächtiges Steinsalzlager auf einer 4 m mächtigen Gipschichte absetzen. Da dem Roten Meere Süßwasserzuflüsse fast gänzlich fehlen, auch Regen in jener Gegend sehr selten sind, so würde das neugebildete Salzlager bald durch die Wüstenstaubwolken, die sich häufig über dieses Meer hinwegbewegen und sandig-toniges Material in großer Menge auf dasselbe niederfallen lassen, mit einer schützenden Hülle überdeckt werden, sie derart gegen spätere Auslaugungen schützend. So gebildete Salz- und Gipsflötze können größere Dimensionen annehmen und sich öfters wiederholen, wenn durch Wiederherstellung der Verbindung mit dem Weltmeere eine neuerliche Überflutung des Seebodens stattfand.

Schwieriger ist es, auf diesem Wege die Bildung der stockartigen, stark mit Ton versetzten Salzlagerstätten, wie das Haselgebirge des Salzkammergutes, zu erklären.

In seinem ausgezeichneten Buche über Wüstenbildung zeigt Walther*), daß die regenarmen Wüsten nicht nur bestehende Steinsalzlager konservieren, sondern auch die Bedingungen bieten, unter denen neue Salzlagerungen in wechselnder Beschaffenheit entstehen können. Walther

verweist zunächst auf den großen Salzgehalt aller marinen Gesteine, aus welchen unter der vereinten Wirkung des Grundwassers und der Wüstensonne die Salze auswittern und dann von den seltenen, aber furchtbaren Gewitterregen gelöst werden. Das salzhaltige Wasser füllt die Senkungen, Kessel und Schluchten der Wüste, um aber bald wieder verdampft zu werden. Ungeheure Staubwolken überdecken die neuen Salzlager mit feinem Ton und Sand und schützen sie vor der Wiederauflösung, oder es bilden sich Salzsümpfe und aus diesen Salzton. Nach Walthers Ansicht werden unter dem Einflusse der die Salze einhüllenden heißen äolischen Wüstensedimente auch die Mutterlauge, die erst bei zirka 130° verdampfen, verfestigt, obwohl die Temperatur in der Wüste nur etwa 80° C erreicht. Diese Theorie ist sonach geeignet, die Bildung von stark verunreinigten stockförmigen Salzlagerstätten und von Kalisalzlagerstätten aufzuklären.

Die über die Bildung von Salzlagerstätten bestehenden Theorien möchte ich daher, wie folgt, ergänzen:

1. Gut geschichtete Salzlager mit darin verteiltem stärkerem Gips- und Glaubersalzgehalt, aber ohne Gips- und Kalisalzschichten, dagegen häufig von Petroleum begleitet, sind nach der Ochsensiuschen Barrentheorie zu erklären;
2. gut geschichtete Steinsalzlager mit Gipsbänken, manehmal auch von Kalisalzen begleitet, sind auf die Austrocknung von Salzseen oder ganzen Meeresteilen zurückzuführen;

3. stockförmige, mehr oder weniger stark verunreinigte Salzlager, häufig mit Kalisalzen vergesellschaftet, sind als Wüstenbildungen anzusprechen.

Hiebei ist in allen drei Fällen die Entstehung der abdeckenden Hangendschichten auf äolische Sedimente zurückzuführen, weil wässerige Sedimente eine Wiederauflösung des Salzniederschlags zur Voraussetzung hätten. Ein warmes, trockenes, zur Wüstenbildung geneigtes Klima in der Umgebung des verdunsteten Beckens sind die unerläßlichen Bedingungen für die Bildung und Erhaltung der Salzlager.

3. Die Solgewinnung.

Es wurde bereits erwähnt, daß bei D. Tuzla schon in alter Zeit Salz aus Solquellen erzeugt wurde, welche eine natürliche Auslaugung des vorhandenen Salzlagers bewirkten. Auch jetzt wird natürlich gebildete Sole gewonnen, jedoch erfolgt eine Unterstützung dieses natürlichen Vorganges dadurch, daß das Steinsalzlager angebohrt und die auf seinen Klüften sich bewegende Sole ausgepumpt wird. Nur in einem Falle war es nötig, Süßwasser in das Bohrloch einzulassen, aber schon nach kurzer Zeit stellte sich auch hier der natürliche Zufluß ein.

Einer schachtmäßigen Gewinnung des Steinsalzes oder der Sole, um dadurch eine bessere Ausgewinnung des Salzvermögens zu erzielen, würden sich große Schwierigkeiten entgegenstellen. Man muß sich die Tuzlaer Salzlagerstätte als eine vielfach gestörte, von Klüften durchsetzte Salzlinsen vorstellen, welche der schützenden Hülle eines wasserundurchlässigen Salztones entbehrt. Sowohl vom Jala- als vom Solinatal, hauptsächlich wohl aber aus dem letzteren, dringen die Wässer in das Steinsalzgebirge, und wie dieses seit Jahrtausenden durch die Solquellen in natürlicher Weise ausgelaugt worden ist, so wird es heute durch Auspumpen der Sole entsalzt. Die Solbildung ist also in der Hauptsache eine natürliche, und nur der Ausfluß wird künstlich herbeigeführt. Infolgedessen kommt die Sole sehr billig zu stehen; die Fortschritte in der Bohrtechnik und der elektrische Betrieb werden die Resultate noch weiter verbessern.

Wesentlich ungünstiger müßten sich die Verhältnisse beim Grubenbau gestalten. Wenn auch das Niederbringen der Schächte und die Gewaltigung der Wässer heute keine unüberwindlichen Schwierigkeiten bereiten kann, so würde doch die Wegschaffung der gepumpten Salzwasser durch das wasserarme Flußgebiet der Jala keine geringen Ver-

*) Das Gesetz der Wüstenbildung. Von Prof. Johann Walther. Berlin. 1900.

legenheiten bereiten. Es müßte mit einem Zuflusse von mehr als einem Kubikmeter pro Minute an mindergradiger und daher praktisch unverwendbarer Sole, demnach mit sehr großen Salzverlusten gerechnet werden.

Es ist ferner zu bedenken, daß beim Bohrlochbetrieb unterirdische Einstürze und Senkungen an der Oberfläche, die der Stadt D. Tuzla gefährlich werden könnten, weitaus nicht so leicht vorkommen können als beim Grubenbau; denn die durch den Bohrlochbetrieb geschaffenen Hohlräume stehen unter dem Gegendruck der Wassersäule, deren Wasserspiegel sich in den Bohrungen knapp unter dem Grundwasserspiegel in 30–40 m Tiefe hält.

Man kann zwar auch beim Bohrlochbetrieb Senkungen der Tagesoberfläche nicht als völlig ausgeschlossen bezeichnen, weil man die Einzugsstellen der Süßwasser und die Lage der von ihnen zunächst ergriffenen Salzkörper nicht kennt. Bei der beträchtlichen Tiefenlage des Steinsalzes von mehr als 200 m, dann angesichts des Umstandes, daß die Laugung hauptsächlich an der Peripherie und entlang den Störungen im Steinsalz stattfindet, sind größere Ter-

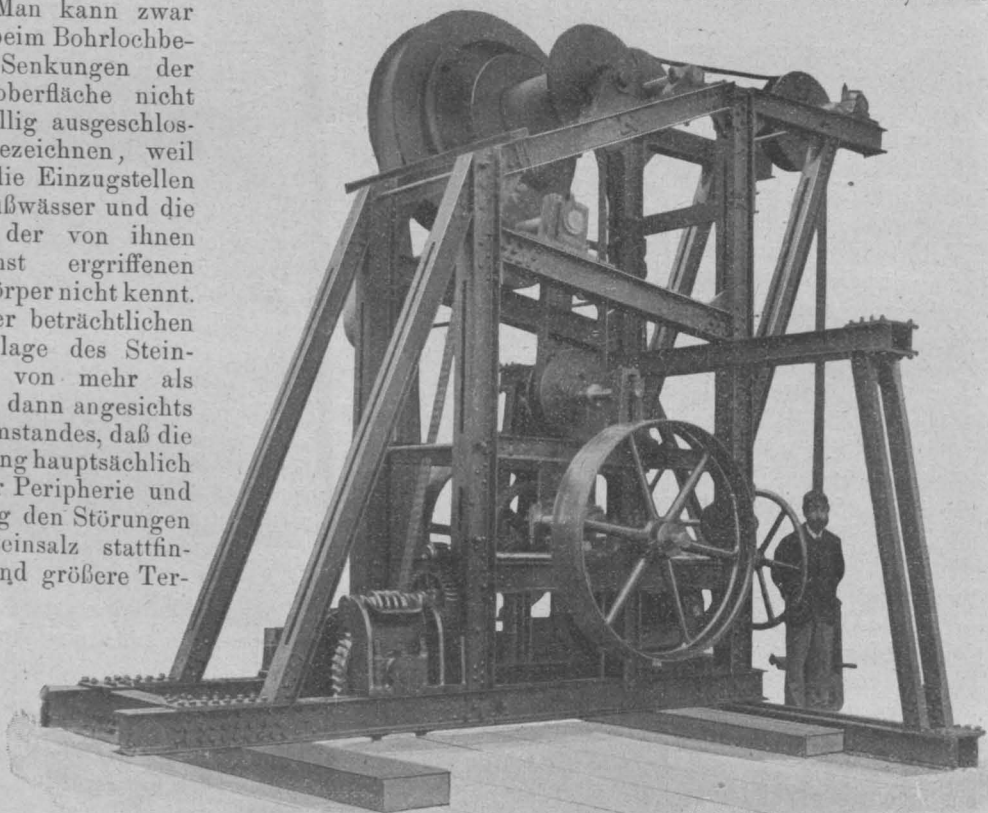


Abb. 4

rainsenkungen nicht zu befürchten. Wahrscheinlich werden die meisten Hohlräume durch das etwas blähende Nebengestein und durch die Elastizität des ganzen Salzgebirges ohne merkliche Veränderung an der Oberfläche von selbst wieder geschlossen. Genaue Nivellements werden hierüber Aufschluß geben.

Hingegen müßten bei der schachtmäßigen Gewinnung der Sole oder des Steinsalzes die Grubenräume wasserfrei gehalten werden und die von vielen Seiten zusitzenden Süßwasser würden große nach ihrer Lage unkontrollierbare Hohlräume auslaugen, deren Einsturz schwere Folgen für die Stadt bringen könnte. Wie verhängnisvoll die auslaugende Tätigkeit der Grubenwässer einer Bergstadt werden kann, hat sich vor einiger Zeit in Eisleben (Provinz Sachsen) gezeigt, wo die Kupferschiefer bauende Gesellschaft gewaltige Wassermengen zu heben hat, die dem salzföhrnden Zechstein entströmen. Der Einsturz der gebildeten Hohlräume bewirkte förmliche Erdbeben und eine arge Beschädigung der Stadt.

Es kann daher als feststehend angesehen werden, daß die Ausgewinnung des Tuzlaer Steinsalzlagers am sichersten und am ökonomischsten nach der bisherigen Methode mittels Bohrbrunnen geschieht. Auch an bereits aufgelassenen Stellen wird man nach einiger Zeit, wenn die Hohlräume sich geschlossen haben werden, neuerlich mit Bohrungen vorgehen und in dieser Weise eine völlige Entsalzung erzielen können.

Die Bohrbrunnen haben keine unbeschränkte Dauer. Zum Teil ist es die korosive Wirkung der Salzsole auf die eiserne Verrohrung, teils sind es unterirdische Einstürze, die mit der Zeit die Ergiebigkeit aufheben. Das Bohrloch muß dann in der Regel aufgegeben werden, weil sich die verdrückten oder verrosteten Rohre nicht ziehen lassen, höchstens ihre oberen Teile zurückgewonnen werden können. Immerhin haben einzelne Bohrbrunnen eine mehr als zehnjährige Betriebsdauer erreicht. Da sonach die Notwendigkeit vorliegt, nicht nur das Steinsalzgebirge weiter zu erschließen, sondern auch für aufgelassene Bohrbrunnen Ersatz zu schaffen, so ist die Ausnützung der Fortschritte

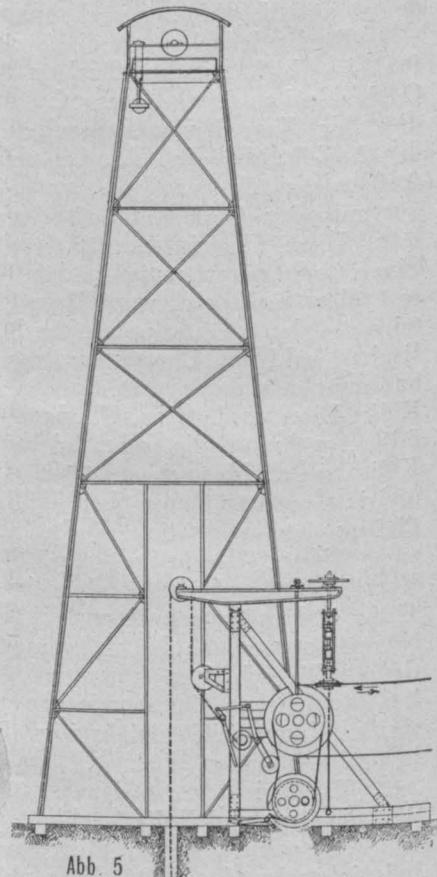


Abb. 5

der Bohrtechnik für die Salinen von D. Tuzla von einschneidender Bedeutung.

Bekanntlich hat die Tiefbohrtechnik in den letzten Jahren große Fortschritte zu verzeichnen. Die Zeit der Freifallschere ist, soweit es sich nicht um besonders große Durchmesser handelt, endgültig vorbei, und an ihre Stelle ist der kleine rasche Schlag mit Wasserspülung getreten. Der Altmeister der österreichischen Bohrtechnik A. Fauck in Wien und Raky in Erkelenz kamen ungefähr gleichzeitig auf diese Verbesserungen, welche ungleich größere Leistungen und sicherere Arbeit gewährleisteten. Während aber Raky, unterstützt von großen deutschen Banken, durch Erschürfung von ausgedehnten Kohlen- und Salzablagerungen in Westfalen, Hannover, Lothringen kolossale Erfolge erzielte, welche sogar die preußische Regierung veranlaßte, das Berggesetz zu modifizieren (lex Gamp), war Fauck mangels einer solchen finanziellen Unterstützung nicht in der Lage, ähnliche Erfolge zu erzielen, obwohl sein Apparat als mindestens gleichwertig angesehen werden muß.

Mit diesen neueren Apparaten werden unter günstigen Verhältnissen Tagesleistungen von 20 m und darüber erzielt. Meiselbrüche kommen fast gar nicht vor, die vorzüglichen Nachnahmbohrer gestatten ein rasches Nachführen der Verrohrung, und die Verwendung der umgekehrten Spülung gestattet eine kontinuierliche Kerngewinnung. Tatsächlich haben sich diese neuen Bohrverfahren rasch eingebürgert und stehen auch bei Tuzla in Verwendung.

Abb. 4 zeigt den ganz in Eisen ausgeführten „Rapid“-Bohrkran der Firma Trauzl & Co. in Wien, womit Tiefen von mehr als 1000 m erreicht werden können, Abb. 5 einen bei der Firma Fauck & Co. in Wien für Tuzla bestellten „Expres“-Schurfbohrapparat mit eisernem, leicht zusammenstellbarem Bohrturm. Die notwendige Elastizität, welche den eisernen Bohrkränen sonst mangeln würde, wird durch Einschaltung von Federn unter die Seilscheibenlager, bzw. unter den Schwengel erreicht.

Die Wiener Firmen Trauzl & Co. und Fauck & Co. sind eifrig bemüht, ihre Bohreinrichtungen weiter auszubilden und verzeichnen bereits einen ansehnlichen Export in diesem Artikel. Die Firma Trauzl & Co. ist auch deshalb von den hölzernen Bohrkränen abgegangen, weil sich die Holzkonstruktionen für den überseeischen Export, der bis nach Sumatra geht, nicht eigneten, da sie in schlechtem Zustande ankamen.

Durch Benützung der Fortschritte der Bohrtechnik ist es gelungen, die Leistung bei den Tuzlaer Bohrungen zu verdoppeln und tägliche Leistungen von 5 bis 10 m zu erzielen, obwohl meist mit 40 bis 50 cm Anfangsdurchmesser begonnen werden muß und das Gestein sehr zum Nachfall neigt. Dementsprechend haben sich auch die Bohrkosten ganz wesentlich ermäßigt, so daß heute die Kosten des Verrohrens eine viel größere Rolle spielen als die des Bohrens.

Die zum Nachfall geneigte Gebirgsbeschaffenheit macht eine meist drei- bis vierfache Verrohrung notwendig. Man trachtet, mit einem lichten Durchmesser von wenigstens 20 cm im Steinsalz anzukommen, um entsprechend große Pumpen einhängen zu können.

Die Ergiebigkeit der Bohrbrunnen steigt bis zu 2500 hl pro Tag oder etwa 3 Sekundenlitern, doch werden aus einem Bohrloche in der Regel nicht mehr als 1000 hl pro Tag entnommen, um einen längeren Bestand desselben zu sichern. Derzeit sind 7 ergiebige Bohrbrunnen vorhanden, von denen 5 im Betriebe und 2 in Reserve stehen. Die Jahresproduktion beträgt 2 Millionen Hektoliter Sole pro Jahr, wovon 1.2 Millionen Hektoliter an die Sodafabrik Lukavac abgegeben und 0.8 Millionen hl in den Salinen versotten werden.

(Schluß folgt)

Das Projekt der Verteilung des Wassers der I. und II. Kaiser Franz Josefs-Hochquellenleitung im Wiener Gemeindegebiet.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 24. November 1906 von
Ing. Ed. Bodenseher, Bauinspektor des Wiener Stadtbauamtes.

(Schluß zu Nr. 24)

Eine Rohrleitung ist um so wirtschaftlicher ausgenützt, je größer die Geschwindigkeit in derselben innerhalb der zulässigen Grenzen ist, weil dadurch die geförderte Wassermenge und damit die Arbeitsleistung bei gleichen Anlagekosten wächst.

Für Zuleitungsrohrstränge, welche dadurch gekennzeichnet sind, daß sie nur an den Endpunkten und nicht, wie die eigentlichen Versorgungsleitungen, auch an zahlreichen Zwischenpunkten Wasser abzugeben haben, soll die Geschwindigkeit nicht viel unter 1.0 m betragen, kann aber bis 2.0 m gesteigert werden.

Kleine Geschwindigkeiten sind nicht nur unökonomisch, sondern sie beeinträchtigen auch die Qualität des Wassers.

Der in die Hochzone führende Rohrstrang soll die dort abzugebende Wassermenge so hoch als möglich bringen, damit die zum Teil noch weiter erforderliche künstliche Hebung tunlichst eingeschränkt werde.

Diese Leitung kann daher naturgemäß nur ein kleines Gefälle erhalten, welches beispielsweise in der Strecke Mauersteinhof nur 0.6‰ beträgt.

Nun ist es eine bekannte Tatsache, daß bei kleinem Gefälle selbst geringe Wassermengen einen großen Quer-

schnitt benötigen, wodurch eine kleine Geschwindigkeit und damit nach dem Vorgesagten eine unökonomische Anlage resultiert.

Diese allgemein gültige Beziehung zwischen Gefälle und Durchmesser von Rohrleitungen, bzw. deren Leistungsfähigkeit bei konstanter Geschwindigkeit läßt sich auch einfach mathematisch nachweisen.

Es ist bekanntlich das Gefälle

$$J = \frac{h}{l} = \lambda \cdot \frac{q^2}{d^5} \quad \dots \quad 1),$$

wo h die Druckhöhe der Leitung in m,

l die Länge „ „ „ „

d den Durchmesser „ „ „ „

q die zu fördernde Wassermenge in m³/Sek.

und λ einen Koeffizienten bedeutet, welcher innerhalb der hier in Betracht kommenden Geschwindigkeitsgrenzen nur vom Durchmesser d abhängt und mit wachsendem d abnimmt.

Nach Darcy ist $\lambda = a + \frac{b}{d}$.

Da sich aus der Beziehung

$$v \text{ (Geschwindigkeit)} = \frac{q}{f} = \frac{q}{\pi d^2} \quad \dots \quad 2)$$

für $\frac{q^2}{d^4}$ der Wert $\left[\frac{\pi v}{4}\right]^2$ ergibt, so geht 1) über in

$$\frac{J \cdot d}{\lambda} = \left[\frac{\pi v}{4}\right]^2 \text{ oder } J \cdot d^2 \cdot \frac{1}{a d + b} = \left[\frac{\pi v}{4}\right]^2.$$

Beachtet man nun weiter, daß die Konstante b immer kleiner ist als das Produkt $a d$ und daher vernachlässigt werden kann, so haben wir

$$J \cdot d = a \cdot \left[\frac{\pi v}{4}\right]^2 = \text{Konst.} \quad \dots \quad 3);$$

hierin kann für d der Wert aus 2) durch q ausgedrückt eingesetzt werden, wonach erhalten wird

$$J \cdot q^{\frac{1}{2}} = a \cdot \left[\frac{\pi v}{4}\right]^{\frac{5}{2}} = \text{Konst.} \quad \dots \quad 4).$$

Die Produkte $J \cdot d$ und $J \cdot q^{\frac{1}{2}}$ sind also konstant, das heißt zu einem kleinen Gefälle gehört ein großer Durchmesser, bzw. eine große Wassermenge und umgekehrt.

Wenn die zu fördernde Wassermenge größer wird, so wächst bei größerem Durchmesser und bei gleichbleibendem Gefälle die Leistungsfähigkeit der Leitung viel rascher als die Kostensumme.

Hätte die Hauptleitung II nur den Bedarf der Hoch- und Höchstzone (also 16.400 m³/Tag = 190 l/Sek.) zu fördern, so würde dies bei 0.6‰ Gefälle einen Rohrdurchmesser $d = 650$ mm erfordern und eine Geschwindigkeit $v = 0.6$ m ergeben, die vierfache Wassermenge, also 760 l/Sek., dagegen einen Rohrdurchmesser $d = 1100$ mm mit 0.8 m Geschwindigkeit und nur 1.7 fachen Anlagekosten.

Diese Betrachtungen lassen ohneweiters die besondere Zweckmäßigkeit erkennen, welche dann der Anlage zukommt, wenn der Hauptleitung II auch noch jene Wassermenge zugewiesen wird, die im alten Versorgungsgebiet noch unbedeckt ist.

Zu dieser Anordnung der Wasserführung in einem gemeinsamen Rohrstrange drängen übrigens noch andere Umstände, vor allem der Platzmangel in den Straßenkörpern, welcher der Verlegung neuer großer Rohrleitungen überhaupt hindernd entgegensteht.

Die Hauptleitung II, welche möglichst weit an der Peripherie des verbauten Stadtgebietes führt, hat nun an geeigneten Punkten die entsprechenden Teilmengen abzugeben, so auch jene Mengen zur ergänzenden Alimentierung der Versorgungsgebiete Schmelz und Laaerberg.

Zu letzterem Zwecke sind Gegenreservoirs projektiert, die in ungefähr gleicher Höhenlage wie die Stammreservoirs, aber von diesen örtlich getrennt und womöglich

an entgegengesetzten Peripheriepunkten des Versorgungsgebietes liegen.

Da das Gegenreservoir seinen Zufluß vollständig unabhängig von dem Stammreservoir erhält, so steht es mit diesem nur durch das Versorgungsnetz in Verbindung. Die Anlage des Gegenreservoirs zum Reservoir Schmelz ist in Ottakring, und zwar in der Galizinstraße unterhalb der Katharinenruhe gedacht mit einer Wasserspiegellöhenskote von 241.00 m (Wasserspiegellöhenskote Schmelz 238.30 m).

Von hier aus kann in zweckentsprechender Weise durch Führung eines neuen Rohrstranges in der breiten Thaliastraße bis zum Lerchenfeldergürtel der Anschluß an das Versorgungsnetz des Gebietes Schmelz erreicht werden.

Das Gegenreservoir zum Reservoir Laaerberg ist in Grinzing am Fuße des Hungerberges zwischen der Hungerberggasse und dem städtischen Straßenbahnhofe in der Grinzinger Allee mit der Wasserspiegellöhenskote 211.50 m projektiert (Wasserspiegellöhenskote Laaerberg 207.30 m).

Von hier aus kann ebenfalls auf nicht zu langem Wege die Verbindung mit dem Versorgungsnetze des XX. Bezirkes hergestellt und bei entsprechender Ausgestaltung des letzteren der westliche Teil des noch unversorgten XXI. Bezirkes angeschlossen werden.

Da die beiden Gegenreservoirs in der Galizinstraße und in der Hungerberggasse ihrem Zwecke nach nicht Vorratsbehälter, sondern nur Ausgleichsbehälter sind, so wurde dementsprechend ihr Fassungsraum nur ungefähr in der Höhe des Tageszuflusses, d. i. für Reservoir Galizinstraße mit 12.500 m³ und für Reservoir Hungerberggasse mit 28.500 m³ bemessen.

An dieser Stelle möchte ich noch die Begründung für die Abtrennung des Reservoirs Schafberg vom alten Versorgungsgebiet anfügen.

Das Reservoir Schafberg ist jetzt mit dem Reservoir Breitensee durch einen 3760 m langen Rohrstrang verbunden, dessen Durchmesser 685 mm beträgt, und dessen Leistungsfähigkeit den gegenwärtigen und künftigen Bedarf des Reservoirs Schafberg weit übersteigt.

Dies bedeutet nicht nur ein nutzlos investiertes Kapital, sondern hat auch den betriebstechnischen Übelstand zur Folge, daß das dem Reservoir Schafberg zugeführte Wasser wegen der geringen Geschwindigkeit (16 cm) in der Zuleitung die Frische verliert.

Es war daher der Gedanke naheliegend, diese nur wenig ausgenützte Rohrstrecke in die Hauptleitung II wenigstens zum größten Teile einzubeziehen, was auch ganz gut möglich ist und nur zur Voraussetzung hat, daß nach Abtrennung dieser Leitung vom Reservoir Breitensee und Anschluß derselben an die neue Hauptleitung am Flötzersteig nunmehr das Reservoir Schafberg aus dieser Hauptleitung zu alimentieren sein wird. Um diesen bestehenden Rohrstrang auf die Leistungsfähigkeit der Hauptleitung II in dieser Strecke zu bringen, ist ein Gefälle von 3.60/100 erforderlich, und es entsteht dann in dieser Rohrstrecke eine Geschwindigkeit $v = 1.38$ m.

Nun erlaube ich mir noch, einige Ziffern anzuführen, welche am besten den Umfang des vorbesprochenen Projektes veranschaulichen werden.

Die im Stadtgebiete neu herzustellenden neun Reservoirs werden einen Fassungsraum von rund 81.000 m³ besitzen.

Für die Zuleitungen zu diesen neuen Reservoirs sowie behufs Rekonstruktion der bestehenden Verbindungsleitung Rosenhügel—Laaerberg sind im ganzen rund 41 km Rohrstränge von 100—1100 mm Durchmesser und zirka 17.000 t Gesamtgewicht zu verlegen.

Die Länge der 1100 mm weiten Rohre allein beträgt 10.6 km und jene der 700—1000 mm weiten Rohre 10.3 km.

Ich bitte nun noch für einige Augenblicke um Ihre Aufmerksamkeit zur folgenden Überlegung:

Die zur künstlichen Hebung des Wassers in die sechs Höchstreservoirs erforderliche Kraft an den Pumpen beträgt bei dem in Aussicht genommenen 12 stündigen Betriebe zusammen 170 PS effektiv.

Tabelle II.

An den Pumpen erforderliche Kraft für die künstliche Hebung.

$$N^{PS} = \frac{q^{1/2} \text{ Sek. } (H + h)}{75}$$

	für das Höchstreservoir	im Hebewerk	zu hebende Wassermenge q ^{1/2}	Förderhöhe Hm	Druckrohrleitung				H + h m	erforderliche Hebekraft PS
					Länge lm	Durchmesser dmm	Druckgefälle J ^{0/100}	Druckverlust hm		
1.	Steinbruch	Steinhof	56	82.5	1280	350	1.33	1.7	85	63
2.	Michaelerberg	Salmannsdorf	24	83.0	750	225	2.67	2.0	85	27
3.	Dreimarkstein	"	16	123.0	500	200	2.35	1.2	125	27
4.	Kobenzl	Krapfenwaldgasse	4	107.5	{ 830 1100	{ 275 100	{ 0.5 6.7	{ 0.4 7.4	116	17
5.	Grinzing	"	28	87.5	{ 830 450	{ 275 250	{ 1.25 2.10	{ 1.0 1.0	90	34
6.	Kahlenberg	"	4	207.5	2000	100	6.7	13.4	221	12
Zusammen PS										170

Diese Kraft soll nun aus der projektierten Neuanlage der Wasserverteilung selbst, und zwar aus Hauptleitung II, welche in die Hochzone führt, gewonnen werden. Dieser Rohrstrang wird, wie Sie aus den bisherigen Ausführungen entnommen haben, einem doppelten Zwecke dienen; er soll einerseits in dem neu zu versorgenden Stadtgebiete das Wasser mit natürlichem Druck möglichst hoch abgeben können und andererseits auch das Wasser für die beiden projektierten Gegenreservoirs in der Galizinstraße und Hungerberggasse mitführen.

An diesen beiden letztgenannten Stellen wird nun durch die Wasserabgabe aus der hochgespannten Leitung an die tiefliegenden Behälter ein sehr bedeutender hydrodynamischer Druck ausgelöst, der nutzlos vernichtet werden müßte, wenn er nicht in Arbeit umgesetzt wird.

Aus dem Verteilungsschema ist zu ersehen, daß dieser Drucküberschuß vor dem Reservoir Galizinstraße 77 m und vor dem Reservoir Hungerberg 86 m beträgt; nachdem nun an ersterer Stelle 147 l/Sek., an letzterer 361 l/Sek. abzugeben sind, so kann hier durch Einschaltung von Wassermotoren (Hochdruckturbinen) elektrische Kraft gewonnen werden, die durch Fernleitungen nach den Verbrauchsstellen, d. i. den Hebewerken für die Höchstreservoirs übertragen und dort als motorische Kraft für die Pumpen benützt werden kann.

Auf diese Weise können zufolge vorerwählter Daten beim Reservoir Galizinstraße $\frac{147 \times 77}{75} \cdot 0.75 = 113$ PS, " " Hungerberg $\frac{361 \times 86}{75} \cdot 0.75 = 311$ "

zusammen 424 PS

durch 24 Stunden effektiv an der Turbinenwelle erhalten werden.

Die Primärstation in der Galizinstraße hat die Kraft an das Hebewerk beim Reservoir Steinhof abzugeben und die Primärstation in der Hungerberggasse an die Hebewerke Salmannsdorf und Krapfenwaldgasse, wodurch die kürzesten Fernleitungen erhalten werden.

Um die für die Pumpen erforderliche Kraft zu erzeugen und die Effektsverluste in den Maschinen und Fernleitungen zu ersetzen, muß in der Kraftzentrale Galizinstraße die ganze Leistungsfähigkeit, das sind zirka 110 PS herangezogen und in der Zentrale Hungerberg eine Leistung von zirka 220 PS durch 12 Stunden erzeugt werden.

Hiezu ist erforderlich, daß in der	
Galizinstraße in 12 Stunden	6.350 m ³
und am Hungerberg in 12 Stunden	11.030 "
zusammen	17.380 m ³

Wasser durch die Turbinen gehen. Damit werden dann 6000 m³ in die einzelnen Höchstreservoirs gepumpt.

Das Betriebswasser der Turbinen beträgt also beim Reservoir Galizinstraße zirka die Hälfte und beim Reservoir Hungerberg zirka ein Drittel der diesen Behältern pro Tag zufließenden Wassermengen.

Um den finanziellen Effekt dieser Gefällsausnutzung zu veranschaulichen, führe ich folgende Daten an:

Werden in den Hebewerken mit Rücksicht auf die großen Förderhöhen Hochdruck-Zentrifugalpumpen verwendet und deren Nutzeffekt mit 0.75 angenommen, so sind bei der geforderten Effektivleistung von 170 PS an die Pumpenwelle 227 PS abzugeben, das sind 994.000 PS/Stunden oder rund 730.000 KW-Stunden pro Jahr.

Die Kosten einer KW/Stde. mit K 0.12 eingesetzt, ergeben sich hieraus die jährlichen Stromkosten mit K 87.600, welche bei der hydrodynamischen Gefällsausnutzung entfallen.

Dafür treten aber in diesem Falle nachfolgende jährliche Ausgaben auf, und zwar:

1. die jährliche Verzinsung des Baukapitals zur Herstellung der zwei Primärstationen samt Fernleitungen;
2. die jährlichen Abschreibungsquoten dieser Anlagen und
3. die Mehrkosten an Gehältern für das Bedienungspersonal der Zentralen, welches gleichzeitig auch den Reservoirbetrieb zu überwachen hat.

Die Anlagekosten belaufen sich hoch gerechnet auf K 200.000, wovon auf den maschinellen Teil einschließlich

Reserveanlagen und die Fernleitungen " 110.000 und auf Gebäude und Rohrleitungen " 90.000

entfallen, daher ergibt sich zu

Punkt 1. 4% von K 200.000	K 8.000,
" 2. 6% " " 110.000 = 6.600	" 8.400,
2% " " 90.000 = 1.800	" 4.800,
" 3.	"
also zusammen	K 21.200,

was einer Ersparnis an jährl. Betriebsauslagen von K 87.600, weniger " 21.200, das sind K 66.400

entspricht, das sind 76% der Stromkosten, oder es kann mit dieser Ersparnis ein Betrag von rund K 1.600.000 des Investitionskapitals zu 4% verzinzt werden.

Die Idee dieser Art Gefällsausnutzung bei Trinkwasserleitungen ist nicht neu und wurde schon mehrfach angewendet. Meines Wissens in Hallstatt, Genua, Solingen und wahrscheinlich noch in anderen Orten.*)

Da uns jedoch trotzdem namentlich von ärztlicher Seite Bedenken entgegengehalten wurden, daß dadurch die Qualität des Wassers verschlechtert werden wird, so erlauben Sie mir hiezu noch einige Bemerkungen.

Es ist zunächst festzustellen, daß eine Verunreinigung des Wassers durch den Betrieb eingeschalteter Hochdruck-Turbinen vollständig ausgeschlossen ist.

Denn die Leitung bleibt dabei vollständig geschlossen, auch das Unterwasser der Turbine wird in geschlossener Rohrleitung weitergeführt, erst im Reservoir besteht dann

*) Erst in jüngster Zeit ist mir mitgeteilt worden, daß in der Stadt Nordhausen im Vorjahre eine ganz ähnliche Anlage ausgeführt worden ist. Dort wurde in die Trinkwasserleitung ein Peltonrad eingeschaltet, welches bei einem Gefälle von 192 m 175 PS entwickelt und diese Kraft an einen elektrischen Generator abgibt, der für den Betrieb der Straßenbahn bestimmt ist.

ein Freiwasserspiegel. Es ist ferner eine bekannte Tatsache, daß gerade für solche Zwecke die Schmierung der Turbinen viel vollkommener ist als etwa bei Kolbenpumpen, bei welcher letzteren es nie ganz vermieden werden kann, daß etwas Schmieröl dem gepumpten Wasser beigemischt wird, und es wird niemandem einfallen, deshalb Wasserhebwerke zu beanstanden.

Es wurde uns ferner eingewendet, daß durch die Bewegung, welcher das Wasser in der Turbine ausgesetzt ist, der Kohlensäuregehalt desselben und deshalb der erfrischende Geschmack verlorengehen wird.

Dem möchte ich entgegenhalten, daß in der, wie schon erwähnt, vollständig geschlossenen Leitung ein Entweichen der freien Kohlensäure oder des Sauerstoffes ganz unmöglich ist.

Bei einer Hochdruckturbine füllt das Wasser infolge der in ihm enthaltenen Pressung den Gehäuseraum vollständig aus.

Die wenigen cm³ Kohlensäure, welche das Wasser übrigens enthält, sind demselben zudem nicht durch erhöhten Druck, etwa wie beim Sodawasser, sondern nur durch die Berührung des Quellwassers mit der Bodluft und mit der atmosphärischen Luft beigemischt worden, und es ist daher auch die Befürchtung unbegründet, daß etwa das Wasser, nachdem es in der Turbine seine Pressung verloren hat, nach Eintritt in das Reservoir die Kohlensäure abgeben wird.

Ich muß aber noch darauf hinweisen, daß die Bewegung des Wassers in Hochdruck-Zentrifugalpumpen genau dieselbe ist wie in Hochdruckturbinen; der Unterschied ist nur der, daß bei den Zentrifugalpumpen in dem Wasser durch angewendete motorische Kraft Pressung erzeugt, während bei den Turbinen die im Wasser schon enthaltene Pressung zur Erzeugung motorischer Kraft verbraucht wird.

Wenn man daher den Durchgang von Trinkwasser durch Turbinen für bedenklich hält, so müßte man auch die Verwendung von Zentrifugalpumpen zur künstlichen Hebung von Trinkwasser ausschließen.

Der Gemeinderatsausschuß für den Bau der II. Hochquellenleitung hat nun wohl beschlossen, daß jene Wassermenge, welche als Betriebswasser der Turbinen ausgenützt werden soll, weiterhin nur mehr für Nutzwasserzwecke zu verwenden ist. Ich glaube aber, daß dieses Wasser in Zukunft, wenn auch die II. Hochquellenleitung für den Bedarf nur mehr knapp ausreichen wird, ebenso unbedenklich getrunken werden wird, wie dies schon jetzt bezüglich des in die Reservoirs Breitensee und Wasserturm gepumpten Wassers der Fall ist.

Anhang. Berechnung der Rohrleitungen.

Im Interesse der Vollständigkeit und um das vorerörterte Projekt auch in seinen wichtigsten Einzelheiten ziffermäßig zu begründen, ist es angezeigt, hier noch die Berechnung der geplanten Rohrleitungen anzufügen.

Bei diesen Berechnungen wird eigentlich immer nur die schon oben angegebene Grundgleichung

$$J = \frac{h}{l} = \lambda \frac{q^2}{d^5}$$

angewendet, wobei entsprechend der jeweilig zu lösenden Aufgabe eine der Größen J , q und d zu bestimmen ist.

Hiebei ist jedoch wichtig, vorerst einiges über den numerischen Wert des Reibungskoeffizienten λ zu bemerken.

Derselbe ist abhängig von der Rauigkeit der Rohrwände und von dem Rohrdurchmesser; in der Literatur finden sich hierüber jedoch sehr verschiedene Angaben.

Bei der Verfassung des gegenständlichen Projektes war es nun von besonderem Vorteile, das Ergebnis eigener

Tabelle IV. Berechnung der Rohrleitungen.

Stationierung km	Rohrstrecken	Länge der Rohr- strecken	Wasser- menge	Rohrdurch- messer	Wasserge- schwindig- keit	Reibungs- koeffizient	Reibungs- gefälle	Druckhöhen- verlust	Koten der Drucklinie	Koten der Rohr- unterkante	Koten der Reservoir- Wasser- spiegel	Überdruck	Anmerkung	
		l m	q m³/Sek.	d mm	v m/Sek.	λ	‰	h m	Seehöhe in m			m		
Neu projektierte Leitungen der II. Hochquellenleitung.														
Hauptleitung I.														
Übergangskammer Mauer—Reservoir Hungerberg—Reservoir Krapfenwaldgasse.														
0-000	Übergangskammer in Mauer	5780	0-756	1100	0-80	0-0017	0-60	3-49	327-50	—	327-50	—		
5-780	Hietzinger Hauptstraße 1)	3100	0-745	1100	0-78	0-0017	0-58	1-82	324-01	202-00	—	122-01	1) Abgabe von 0-011 m³/Sek. durch Abzweigung nach Hochzone Ober-St. Veit.	
8-880	Flötzersteig, Probieranstalt für Handfeuerwaffen 2)	3762	0-509	685	1-38	0-0021	3-61	13-57	322-19	264-50	—	57-69	2) Abgabe von 0-061 m³/Sek. an Reservoir Steinhof, von 0-028 m³/Sek. an Res. Steinbruch, von 0-147 m³/Sek. an Res. Galizinstr., d. i. zus. 0-236 m³/Sek. d. Zweigtg. I/1, 2.	
12-642	Einlauf ins Reservoir Schafberg 3)	2090	0-451	700	1-17	0-0021	2-54	5-31	308-62	—	267-50	41-12	3) Abgabe von 0-058 m³/Sek. an Res. Schafberg.	
14-732	Krottenbach 4)	2000	0-384	650	1-16	0-0021	2-66	5-33	303-31	220-00	—	83-31	4) Abgabe von 0-047 m³/Sek. an Res. Hackenberg, von 0-020 m³/Sek. an Pumpst. Salmannsdorf, u. i. zusammen 0-067 m³/Sek. durch Zweigtg. I/3, 4.	
16-732	Grinzing Allee, resp. Reservoir Hungerberg 5)	1600	0-041	275	0-69	0-0026	2-78	4-45	297-98	—	211-50	86-48	5) Abgabe von durchschn. 0-361 m³/Sek. an Res. Hungerbg. Vom Restbetrag pr. 0-023 m³/Sek. entfallen 0-005 m³/Sek. durch 24 Std. auf Res. Krapfenwaldgasse u. 2×0-018 = 0-036 m³/Sek. durch 24 Std. auf die Höchstreservoirs Grinzing (0-028 m³/Sek.), Kobenzl (0-004 m³/Sek.), Kahlenberg (0-004 m³/Sek.); daher Rohrstrang Hungerberg—Krapfenwaldg. mit max. 0-041 m³/Sek. beansprucht.	
18-332	Reservoir Krapfenwaldgasse								293-53	—	292-50	1-03		
Zweigleitungen der Hauptleitung I.														
1. Flötzersteig (Probieranstalt für Handfeuerwaffen)—Steinhofstraße (Kuffners Sternwarte)—Reservoir Steinhof.														
0-000	Flötzersteig, Probieranstalt für Handfeuerwaffen (Km 8-880 der Haupttg. I.)	540	0-236	500	1-11	0-0023	3-37	1-89	322-19	264-50	—	57-69		
0-540	Steinhofstraße, Kuffners Sternwarte 6)	660	0-089	375	0-81	0-0025	2-66	1-76	320-30	276-00	—	44-30	6) Abgabe von 0-147 m³/Sek. an Res. Galizinstraße durch Zweigtg. I/2.	
1-200	Reservoir Steinhof 7)								318-54	—	317-50	1-04	7) Abgabe von zusammen 0-061 m³/Sek. an Res. Steinhof (0-033 m³/Sek. durch 24 Std.) und von da an Höchstres. Steinbruch (2×0-028 = 0-056 m³/Sek. durch 12 Std.).	
2. Steinhofstraße (Kuffners Sternwarte)—Reservoir Galizinstraße (Gegenreservoir Schmelz).														
0-000	Steinhofstraße, Kuffners Sternwarte (Km 0-540 der 1. Zweigtg.)	720	0-147	450	0-92	0-0024	2-80	2-02	320-30	276-00	—	44-30		
0-720	Reservoir Galizinstraße (Gegen-Res. Schmelz)								318-28	—	241-00	77-28		
3. Krottenbach—Reservoir Hackenberg.														
0-000	Krottenbach (Km 14-732 der Haupttg. I.)	1030	0-067	300	0-95	0-0027	4-90	5-14	303-31	220-00	—	83-31		
1-030	Reservoir Hackenberg 8)								298-17	—	297-00	1-17	8) Von der Zuflußmenge pr. 0-067 m³/Sek. entfallen auf Res. Hackenberg 0-047 m³/Sek., Höchstres. Michaelerberg und Dreimarkstein 0-020 m³/Sek. durch 24 Std.	
4. Reservoir Hackenberg—Pumpstation Salmannsdorf.														
0-000	Reservoir Hackenberg (Km 15-762 d. Haupttg. I.) 9)	250	0-140	375	1-27	0-0026	6-88	1-72	297-00	—	297-00	—	9) Die Zweigtg. I/4 ist zugl. Versorgungsrohrstrang für einen Teil d. Gebietes Hackenberg u. gibt unterwegs ab:	
0-250	Krottenbach 10)	420	0-103	350	1-07	0-0026	5-26	2-21	295-28	239-00	—	56-28	10) in der Krottenbachstraße 0-037 m³/Sek. für Pötzleinsdorf.	
0-670	Agnesgasse 11)	870	0-052	275	0-88	0-0026	4-47	3-89	293-07	249-00	—	44-07	11) in der Agnesgasse 0-051 m³/Sek. f. Sievering u. Grinzing.	
1-540	Celtesgasse 12)	230	0-040	250	0-82	0-0029	4-73	1-09	289-18	274-00	—	15-18	12) in der Celtesgasse 0-012 m³/Sek. für Neustift am Walde.	
1-770	Pumpstation Salmannsdorf 13)								288-09	—	287-00	1-09	13) Von der Zuflußmenge pr. 0-040 m³/Sek. entfallen auf Höchstres. Michaelerberg 2×0-012 = 0-024, Höchstres. Dreimarkstein 2×0-008 = 0-016 m³/Sek. durch 12 Std.	
Hauptleitung II.														
Übergangskammer Mauer—Druckentlastungskammer—Anschluß an den bestehenden Rohrstrang—Rosenhügel-Breitensee.														
0-000	Übergangskammer Mauer	615	1-559	1100	1-64	0-0017	2-56	1-58	327-50	327-50	327-50	—		
0-615	Druckentlastungskammer Mauer	2315	1-559	1100	1-64	0-0017	2-56	5-94	325-92	—	290-00	35-92		
2-930	Abzweigung nach Rosenhügel 14)								290-00	—	290-00	0-00		
3-160	Anschluß a. d. best. Rohrstrg. Rosenhügel—Breitensee	230	0-979	1000	1-25	0-0018	1-74	0-40	284-06	252-41	—	31-65	14) Abgabe von 0-580 m³/Sek. an Res. Rosenhügel. Von der restlichen Menge werden 0-560 m³/Sek. nach Breitensee u. 0-419 m³/Sek. n. Wienerberg-Wasserturm abgegeben.	

Zweigleitungen der Hauptleitung II.

1. Abzweigung nach Reservoir Rosenhügel—Einlauf in das Reservoir Rosenhügel.

0-000	Abzweigung nach Reservoir Rosenhügel	289	0-580	650	1-75	0-0021	6-09	1-76	284-06	252-41	—	31-65
0-289	Einlaufkammer im Reservoir Rosenhügel	—	—	—	—	—	—	—	282-30	—	244-60	37-70

2. Anschluß an den Rohrstrang Breitensee (Abzweigung nach Wienerberg-Wasserturm) — Reservoir Breitensee.

0-000	Anschluß an den bestehenden Rohrstrang Breitensee (Km 2-80 der Hauptlgr. II.)	2150	0-560	950	0-80	0-0019	0-77	1-66	283-66	235-57	—	48-09
2-150	Bildstock in der Lainzerstraße 15)	2850	0-384	870	0-65	0-0019	0-56	1-60	282-00	203-00	—	79-00
5-000	Aufzulassendes Pumpwerk Breitensee 16)	850	0-384	2x630	0-62	0-0022	0-82	0-70	280-40	229-40	—	51-00
5-850	Reservoir Breitensee	—	—	—	—	—	—	—	279-70	—	274-60	5-10

3. Abzweigung nach Wienerberg-Wasserturm — Reservoir Wienerberg-Wasserturm.

0-000	Abzweigung nach Wienerberg-Wasserturm (Km 3-160 der Hauptlgr. II.)	5883	0-419	750	0-95	0-0021	1-55	9-14	283-66	235-57	—	48-09
5-883	Anschluß an den Einlauf in das Res. Wienerberg 17)	370	0-260	525	1-20	0-0023	3-90	1-44	274-52	233-00	—	41-52
6-253	Wasserturm Favoriten	—	—	—	—	—	—	—	273-08	—	270-80	2-28

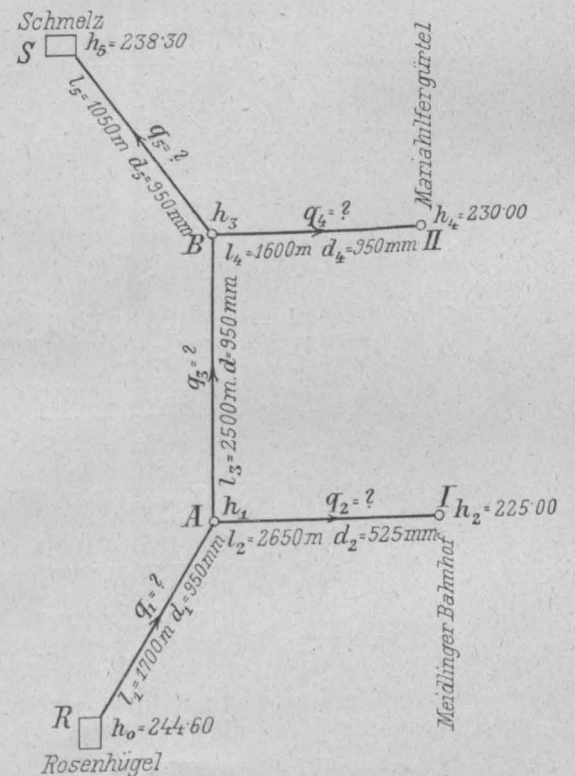
Bestehende Leitungen der I. Hochquellenleitung.

1. Reservoir Rosenhügel—Reservoir Laaerberg (mit Berücksichtigung der projektierten Rekonstruktion ab Km 4-450)

0-000	Reservoir Rosenhügel	1700	1-063	950	1-50	0-0019	2-77	4-72	244-60	—	244-60	—
1-700	Armstrongschieber Hetzendorf 18)	2750	0-880	870	1-48	0-0019	2-95	8-12	239-88	220-00	—	19-88
4-450	Matzleinsdorfer Frachtenbahnhof	2050	0-880	900	1-38	0-0019	2-49	5-11	231-76	—	—	—
6-500	Quellengasse—Neilreichgasse 19)	1800	0-513	660	1-50	0-0021	4-41	7-94	226-65	208-00	—	18-65
8-300	Res. Laaerberg, alter Rohrstrang in der Quelleng.	—	—	—	—	—	—	—	218-71	—	207-30	11-41
6-500	Quellengasse—Neilreichgasse	1800	0-367	550	1-55	0-0023	6-15	11-08	226-65	208-00	—	18-65
8-300	Res. Laaerberg, neuer Rohrstrang in der Bucheng.	—	—	—	—	—	—	—	215-57	—	207-30	8-27

2. Reservoir Rosenhügel—Reservoir Schmelz.

(Berechnung siehe Text.)



A...Armstrongschieber in Hetzendorf.

B...Schieber Ecke Winkelmannstr.—Mariahilferstr.

*) Vergl.: Technischer Bericht zum Projekte für den Bau der II. Kaiser Franz Josefs-Hochquellenleitung. Wien 1903, Verlag des Wiener Magistrates

Versuche verwenden zu können, welche schon früher vom Stadtbauamt für die Zwecke der Projektierung der in der Außenstrecke geplanten langen Siphonleitungen durchgeführt worden sind.

Diese Versuche wurden an dem Speisestrang vom Rosenhügel nach dem Reservoir am Wienerberg durch genaue Wassereichung und Gefällserhebung vorgenommen. Der Versuchsstrang hatte eine Länge von 5300 m und einen Durchmesser von 948 mm, der später auf einen solchen von 869 mm übergang.

Aus den bezüglichen Messungsergebnissen ergab sich der fragliche Koeffizient $\lambda = 0,001825$, und da dieser Wert am besten in jene Reihe hineinpaßt, die Fanning auf Grund amerikanischer Erfahrungen für große und schmutzige Leitungen aufgestellt hat, so wurden diese allerungünstigsten Koeffizienten (siehe Tabelle III) für die erwähnten Siphonleitungen in Rechnung gestellt und auch dem vorliegenden Projekte zugrunde gelegt. *)

Tabelle III.

d	λ	d	λ	d	λ
m		m		m	
0-100	0-0040	0-500	0-0023	0-900	0-0019
0-200	0-0031	0-600	0-0022	1-000	0-0018
0-300	0-0027	0-700	0-0021	1-100	0-0017
0-400	0-0025	0-800	0-0020		

Formel für Rauigkeitsgrade entsprechend der Oberfläche behauener Quadersteine ($m = 0.25$) gibt. In Anbetracht der großen Durchmesser, welche dem überwiegenden Teile der Rohrleitungen im vorliegenden Projekte zukommen, wurde die veränderte Lichtweite infolge späterer Inkrustation vernachlässigt.

Bei den durchwegs sehr langen Rohrstrecken ist für das erforderliche Gesamtdruckgefälle auch der Verlust an Druckhöhe in den Krümmern, Abzweig- und Übergangsstücken ohne Belang.

Unter diesen Voraussetzungen werden die ziemlich umfangreichen Berechnungen unter sich ganz gleichartig und können daher am besten tabellarisch durchgeführt werden.

Ihre Ergebnisse sind ebenfalls übersichtlich in Tabellenform zusammengestellt, siehe Tabelle IV: Berechnung der Rohrleitungen, in welcher für die einzelnen Rohrstrecken die charakteristischen Daten, wie Länge, Durchmesser, Wassermenge, Geschwindigkeit, Reibungskoeffizient, Druckgefälle usw., enthalten sind.

Etwas umständlicher gestaltete sich nur die Berechnung der Leistungsfähigkeit des bestehenden Verbindungs-Rohrstranges zwischen Rosenhügel und Schmelz. Diese Rohrstrecke hat nämlich an zwei Zwischenpunkten (s. die Abb.) Abzweigungen angeordnet, von denen die eine bei A als Versorgungsleitung in das unmittelbar an das Reservoir Rosenhügel angeschlossene Gebiet und die andere bei B direkt in das Versorgungsgebiet des Reservoirs Schmelz führt.

Dadurch wird die Verbindungsleitung in drei Teile zerlegt, und es ergeben sich mit Hinzurechnung der beiden Zweigleitungen fünf Rohrstrecken, deren von einander verschiedene Kapazitäten q_1, q_2, q_3, q_4 und q_5 zu berechnen sind.

Dazu dienen unter Berücksichtigung der in der Abbildung ersichtlichen Bestimmungsdaten nachstehende fünf Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\lambda_1 \cdot l_1}{d_1^5} \cdot q_1^2 + \frac{\lambda_2 \cdot l_2}{d_2^5} \cdot q_2^2 &= h_0 - h_2, \\ \frac{\lambda_1 \cdot l_1}{d_1^5} \cdot q_1^2 + \frac{\lambda_3 \cdot l_3}{d_3^5} \cdot q_3^2 + \frac{\lambda_4 \cdot l_4}{d_4^5} \cdot q_4^2 &= h_0 - h_4, \\ \frac{\lambda_1 \cdot l_1}{d_1^5} \cdot q_1^2 + \frac{\lambda_3 \cdot l_3}{d_3^5} \cdot q_3^2 + \frac{\lambda_5 \cdot l_5}{d_5^5} \cdot q_5^2 &= h_0 - h_5, \\ q_1 &= q_2 + q_3, \\ q_3 &= q_4 + q_5, \end{aligned} \right\} \text{I)}$$

Im vorliegenden Falle sind in diesen Gleichungen I bekannt

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= \frac{\lambda_1 \cdot l_1}{d_1^5} = \frac{0.00185 \times 1700}{0.950^5} = 4.06, \\ \alpha_2 &= \frac{\lambda_2 \cdot l_2}{d_2^5} = \frac{0.002275 \times 2650}{0.525^5} = 151.49, \\ \alpha_3 &= \frac{\lambda_3 \cdot l_3}{d_3^5} = \frac{0.00185 \times 2500}{0.950^5} = 5.97, \\ \alpha_4 &= \frac{\lambda_4 \cdot l_4}{d_4^5} = \frac{0.00185 \times 1600}{0.950^5} = 3.82, \\ \alpha_5 &= \frac{\lambda_5 \cdot l_5}{d_5^5} = \frac{0.00185 \times 1050}{0.950^5} = 2.51. \end{aligned}$$

Diese Werte sowie die Zahlenwerte für die Differenzen der Höhenkoten h , in die Gleichungen I eingesetzt, geben

$$\left. \begin{aligned} 4.06 q_1^2 + 151.49 q_2^2 &= 19.60, \\ 4.06 q_1^2 + 5.97 q_2^2 + 3.82 q_4^2 &= 14.60, \\ 4.06 q_1^2 + 5.97 q_2^2 + 2.51 q_5^2 &= 6.30, \\ q_1 &= q_2 + q_3, \\ q_3 &= q_4 + q_5. \end{aligned} \right\} \text{I'}$$

Die Auflösung dieser Gleichungen ergibt für q_5 einen negativen Wurzelwert, woraus folgt, daß bei der in der Abbildung unterstellten Annahme ein Zufluß in das Reservoir Schmelz überhaupt nicht stattfinden kann.

Dieses Rechnungsergebnis stimmt auch mit den tatsächlichen Verhältnissen überein, denn der Betrieb dieser Rohrstrecke zeigt, daß der Schieber bei B gedrosselt werden muß, wenn Wasser nach dem Reservoir Schmelz gelangen soll.

Um nun die gestellte Aufgabe mit möglichst einfacher Rechnung zu lösen, sei weiters die folgende Annahme gemacht: die Schieberstellung bei B sei derart, daß gerade noch kein Zufluß nach Reservoir Schmelz erfolgt, es sei also $h_3 = h_5 = 238.30 \text{ m}$ und $q_5 = 0$ und $q_3 = q_4$, dann gehen die fünf Gleichungen I, bzw. I' in folgende zwei Gruppen von je drei Gleichungen über:

$$\left. \begin{aligned} \alpha_1 q_1^2 + \alpha_2 q_2^2 &= h_0 - h_2, \\ \alpha_1 q_1^2 + \alpha_3 q_3^2 &= h_0 - h_3, \\ q_1 &= q_2 + q_3, \end{aligned} \right\} \text{II)}$$

und die entsprechenden Zahlenwerte eingesetzt:

$$\left. \begin{aligned} 4.06 q_1^2 + 151.49 q_2^2 &= 19.60, \\ 4.06 q_1^2 + 5.97 q_3^2 &= 6.30, \\ q_1 &= q_2 + q_3; \end{aligned} \right\} \text{II')}$$

daraus berechnen sich folgende Werte für

$$\begin{aligned} q_1 &= 0.968 \text{ m}^3/\text{Sek.}, \\ q_2 &= 0.323 \text{ m}^3/\text{Sek.}, \\ q_3 &= q_4 = 0.645 \text{ m}^3/\text{Sek.}, \end{aligned}$$

damit kann nun auch die beim Schieber B erforderliche Durchgangsweite ermittelt werden, denn es ist

$$\alpha_4 \cdot q_4^2 = h_3 - h_4$$

und daraus

$$\alpha_4 q_4^2 = \frac{\lambda_4 \cdot l_4}{d_4^5} \cdot q_4^2 = 8.30$$

und weiter

$$\frac{\lambda_4}{d_4^5} = \frac{8.30}{1600 \times 0.645^2} = 0.01226.$$

Diesem Werte entspricht nun ein Durchmesser $d = 700 \text{ mm}$, d. h. der Schieber B muß auf einen Querschnitt, welcher dem Durchmesser $d = 700 \text{ mm}$ entspricht, gedrosselt werden.

Man kann nun weiter annehmen, daß während zwölf Tagesstunden kein oder nur ein geringer Zufluß in das Reservoir Schmelz eintritt; während dieser Zeit werden aber dem Versorgungsgebiete dieses Reservoirs durch den Rohrstrang Winkelmannstraße—Mariahilferstraße $0.645 \text{ m}^3/\text{Sek.}$ unmittelbar zugeführt. Während der Nacht, wo keine Abgabe im Versorgungsgebiet stattfindet, liegt der Fall dann so, als ob die Zweigleitungen bei A und B abgesperrt wären; es wird dann die ganze durch die Rohrstrecken l_1, l_2 und l_5 fließende Wassermenge q an das Reservoir Schmelz abgegeben, und hierfür gilt die Bedingungsgleichung

$$\frac{\lambda_1}{d_1^5} (l_1 + l_2 + l_5) q^2 = h_0 - h_5,$$

und daraus berechnet sich

$$q = \sqrt{\frac{h_0 - h_5}{\frac{\lambda_1}{d_1^5} (l_1 + l_2 + l_5)}} = \sqrt{\frac{244.60 - 238.60}{\frac{0.00185}{0.950^5} \times 5220}} = 0.708 \text{ m}^3/\text{Sek.}$$

Es ist also die Gesamtwassermenge, welche unter den gestellten Annahmen während 24 Stunden in das Versorgungsgebiet Schmelz gelangt:

$$(0.645 + 0.708) \times \frac{86.400}{2} = 58.450 \text{ m}^3.$$

Basismessung durch den Simplontunnel mit Invardrähten.

Über diese Messung wurde im Juni 1906 in dieser „Zeitschrift“ kurz berichtet.¹⁾ Herr Professor Raoul Gautier (Genf) teilte im September 1906 der 15. Konferenz der internationalen Erdmessung in Budapest die bisherigen Resultate dieser Basismessung mit.²⁾ Am 1. August 1906 behandelte Herr Professor Dr. Max Rosenmund (Zürich) das gleiche Thema in einem Vortrage in der Jahresversammlung der schweizer. naturforschenden Gesellschaft in St. Gallen³⁾ und am 21. November 1906 im Züricher Ingenieur- und Architekten-Vereine⁴⁾, wobei er von einer historischen Einleitung ausging, das Meßverfahren mit Invardrähten beschrieb, die Messungen im Simplon vorführte und schließlich die vorläufigen Ergebnisse mitteilte. Nachdem in dem Berichte dieser „Zeitschrift“ seinerzeit nur ganz beiläufige Meßresultate publiziert werden konnten, soll in den folgenden Zeilen an Hand obengenannter Vorträge der Herren Gautier und Rosenmund sowie unter Verwendung der unten angegebenen Literatur jene Berichterstattung ergänzt werden.

In der nachstehenden Tabelle sind die Meßresultate der einzelnen Sektionen, in welchen die Basis gemessen wurde, deren Reduktion infolge der Temperatur und deren mittlere Fehler angegeben.

Die weiteren Reduktionen findet man in dem angeführten Vortrage des Herrn Professor Gautier. Sie beeinflussen nur das Endresultat, die definitive Basislänge, nicht aber die Berechnung der erzielten Genauigkeit. Eine Ausnahme bildet nur die Unsicherheit in der Länge der Meßdrähte, welche durch Vergleich der Invardrähte auf dem internationalen Komparator in Sévres ermittelt wurde. Sie liegt innerhalb $\frac{1}{1,000,000}$ der ganzen Länge der Drähte.

1,000.000														
a	b	c			d			e	f			g	h	
Sektion	Zahl der Spannen zu 24 m Länge	Länge, reduziert mit Rücksicht auf die Temperatur						Differenz c-d	Arithmetisches Mittel zwischen c und d			Mittlerer Fehler $m = v = \pm \frac{e}{2}$		$[m\ m] = [v\ v]$
		Messung von Brig nach Iselle			Messung von Iselle nach Brig									
		km	m	mm	km	m	mm	mm	km	m	mm	mm	mm ²	
I-II	1	31	567	30	31	567	30	0-00	31	567	30	0-00	0-00	
II-III	9 [+ 1mal 72 m]	289	611	84	289	610	46	+ 1-38	289	611	15	± 0-69	0-4761	
III-1	9	212	901	26	212	901	71	- 0-45	212	901	49	± 0-22	0-0484	
1-2	91	2	184	688-67	2	184	604-71	- 6.04	2	184	691-69	± 3-02	9-1204	
2-3	100	2	401	015-32	2	401	017-36	- 2-04	2	401	016-34	± 1-02	1-0404	
3-4	100	2	401	096-24	2	401	102-14	- 5-90	2	401	099-19	± 2-95	8-7025	
4-5	100	2	400	924-13	2	400	936-11	- 11-98	2	400	930-12	± 5-99	35-8801	
5-6	98	2	351	887-27	2	351	887-10	+ 0-17	2	351	887-18	± 0-08	0-0064	
6-7	99	2	377	960-84	2	377	958-33	+ 2-51	2	377	959-59	± 1-25	1-5625	
7-8	100	2	401	346-08	2	401	349-99	- 3-91	2	401	388-03	± 1-95	3-8025	
8-9	100	2	401	317-56	2	401	316-06	+ 1-50	2	401	316-81	± 0-75	0-5625	
9-10	14	336	182	48	336	182	16	+ 0-32	336	182	32	± 0-16	0-0256	
10-IV	12	288	332	67	288	330	37	+ 2-20	288	331	57	± 1-10	1-2100	
IV-V	3	67	179	75	67	179	55	+ 0-20	67	179	65	± 0-10	0-0100	
Total I-V	836	20	146	011-41	20	146	033-45	- 22-04	20	146	022-43	± 11-02	62-4475	

Fehlerrechnung.

Die Basis wurde hin und zurück, also doppelt und jedesmal in den nämlichen 14 Sektionen, getrennt durch Zwischenfixpunkte, gemessen. Die Messungen wurden alle unter ganz gleichartigen Bedingungen durchgeführt, und kann man daher allen das gleiche Gewicht = 1 beilegen. Bei Zugrundelegung der Methode der kleinsten Quadrate von Gauß läßt sich mithin der mittlere Fehler auf zwei Wegen berechnen:

1. Als mittlerer Fehler des Mittels aus zwei Messungen der ganzen Basislänge. (Ohne Rücksicht auf Sektionen.)
2. Als mittlerer Fehler des Mittels zweier Messungen ein und desselben Aggregates, bestehend aus 14 Teilstrecken. (Mit Rücksicht auf Sektionen.)

Zu 1.

	km	m	mm	$v = x - l$
Resultat der ersten Messung l_1	20	146	011-41	$v_1 = + 11-02$ mm
Resultat der zweiten Messung l_2	20	146	033-45	$v_2 = - 11-02$ mm
Mittel x	20	146	022-43	

Anzahl der Messungen = $n = 2$.

¹⁾ „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ 1906, Nr. 25.

²⁾ Commission Géodésique Suisse. „Quelques Données sur la Mesure de la Base Géodésique du Tunnel du Simplon“. Communiquées à la Quinzième Conférence de l'Association Géodésique Internationale à Budapest, Septembre 1906. (Genève, W. Kündig & Fils.)

³⁾ Mitteilungen der schweizer. naturforschenden Gesellschaft 1906.

⁴⁾ „Les Applications des Aciers au Nickel.“ La Mesure Rapide des Bases Géodésiques. („Journal de Physique“, livraison d'Avril 1906). Par Ch. Ed. Guillaume, Directeur-Adjoint du Bureau International des Poids et Mesures.

⁵⁾ „Über die Absteckung des Simplontunnels“. Von Max Rosenmund, Ingenieur des eidgen. topographischen Bureau, Professor am eidgen. Polytechnikum. (Sonderabdruck der „Schweizerischen Bauzeitung“.)

⁶⁾ „Schweizerische Bauzeitung“ 1906, 23. Heft.

⁷⁾ „Association Géodésique Internationale. Le Réseau de Triangulation Suisse“. Publié par la Commission Géodésique Suisse. Troisième Volume. 1888. La Mesuration des Bases.

Der mittlere Fehler des Mittels ist sodann nach Gauß:

$$M = \pm \sqrt{\frac{[vv]}{n(n-1)}}, \text{ und nachdem für } n=2 \text{ wird } v_1^2 = v_2^2 = v \text{ und so ist } n(n-1) = 2,$$

$$M = \pm \sqrt{\frac{2v^2}{2}} = \pm v = \pm 11-02 \text{ mm oder } = \frac{1}{1,820,000} \text{ der ganzen Länge.}$$

$$\text{Der wahrscheinliche Fehler } r = \pm 11-02 \cdot \frac{2}{3} = 7-34 \text{ mm oder } = \frac{1}{2,740,000} \text{ der ganzen Länge.}$$

Zu 2.

Bedeutet m_n den mittleren Fehler einer Teilstrecke, so ist der mittlere Fehler des Mittels:

$$M_1 = \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2 + m_3^2 + \dots + m_n^2} = \pm \sqrt{62 \cdot 4475} = \pm 7-9 \text{ mm oder } = \frac{1}{2,540,000} \text{ der ganzen Länge.}$$

$$\text{Der wahrscheinliche Fehler } r_1 = \pm 7-9 \cdot \frac{2}{3} = \pm 5-27 \text{ mm oder } = \frac{1}{3,800,000} \text{ der ganzen Länge.}$$

Vergleicht man die Differenzen der Teilstrecken mit den Längen der Sektionen, so findet man, daß sie meist innerhalb $\frac{1}{1,000,000}$ bis $\frac{1}{1,000,000}$ der Sektionslängen liegen. Nur für die Teilstrecke 4-5 beträgt die Differenz - 11-98 mm oder za. $\frac{5}{1,000,000}$ der Sektions-

länge. Wie bereits gesagt, ergab die Vergleichung der Drähte Differenzen innerhalb $\frac{1}{1,000,000}$ ihrer Länge. Es folgt, daß somit die Meßresultate mit Ausnahme jener der Sektion 4-5 als günstig bezeichnet werden können. Letztere Teilstrecke konnte leider nicht mehr nachgemessen werden, indem die Zwischenfixpunkte nach Abschluß der Messungen entfernt wurden.

*

Um die vorläufigen Resultate dieser Basismessung sowie die Verwendbarkeit der hiebei gebrauchten Meßmethode (etwa 1880 zuerst benützt vom Erfinder, dem schwedischen Gelehrten Jäderin, sodann verbessert durch das Internationale Bureau für Maß und Gewicht, besonders durch Anwendung des Invar, im allgemeinen ein Nickelstahl mit 36% Nickelgehalt) richtig beurteilen zu können, sei ein Vergleich mit der Messung von drei anderen schweizerischen Basen angestellt.⁷⁾ Es sind dies: die Basis von Aarberg, die Basis von Weinfelden und die Basis von Bellinzona.

Ihre Messung erfolgte in den Jahren 1880 und 1881, um das schweizerische Triangulationsnetz an jene der angrenzenden Länder anzuschließen. (Internationale Gradmessung.)

Diese Basen liegen in den Zügen guterhaltener Straßen von gar keinem oder nur geringem Gefälle (Maximales Gefälle, Basis von Bellinzona, 170/00). Die Messungen erfolgten in den Monaten Juni, Juli und August, bei Tag, meistens sehr günstigem Wetter und abge sperrter Straße. (Mit Ausnahme von Bellinzona.) Als Personal stand einmal die Mannschaft des militärgeographischen Institutes in Madrid unter persönlicher Leitung ihres Direktors, des Generals Ibañez de Ibero, zur Verfügung und dann schweizerische Genietruppen, welche als bestgeschult bezeichnet werden müssen, indem fast die gleichen Personen bei allen drei Basismessungen und möglichst zur gleichen Verrichtung verwendet wurden. Mithin erfolgten diese

Messungen unter weitaus günstigeren Verhältnissen als jene durch den Simplontunnel, bei welchen der Vorteil der Benützung des Geleises durch viele, schwerwiegende Nachteile aufgehoben wurde, als da sind: herabregnendes Tunnelwasser, Nebel, Wärme bis 34° Celsius, Finsternis und launenhafte Azetylenlampen, italienische Tunnelarbeiter als Gehilfen und vor allem als Hauptsache die äußerste Anspannung der Kräfte aller Teilnehmer mit Rücksicht auf die zur Verfügung gestellte Zeit, welche auf keinen Fall verlängert werden konnte, und in der eben einfach die Messung beendet werden mußte. Aus diesem Grunde wurde auch kontinuierlich bei Tag und Nacht gemessen, und es ist nicht gleichgültig, ob man bei Tag arbeitet und in der Nacht schläft, oder ob man bei Nacht über den scharfkantigen Schotter, über die Kabelgruben und sonstige Hindernisse im Tunnel vorwärts stolpert. Außerdem mußte noch jede Ablösung in der Ruhezeit die erste Durchrechnung ihrer Felddaten bewältigen.

Die Messung der drei genannten Basen erfolgte mit dem Apparate Ibañez, so bezeichnet nach seinem Erfinder, dem oben genannten General. Dieser Apparat besteht im allgemeinen aus einem za. 4 m langen Eisenstab, welcher auf Stativen aufgelegt wird, und an dem man mit Mikroskopen die Entfernung der eingravierten Strichmarken abliest. Seine Bedienung erfordert za. 60 Mann. Dividiert man die Summe der gemessenen Längen in die Zeit, welche zur Messung jener drei Basen nötig war, so findet man, daß in einer Minute za. 2·23 m gemessen wurden. Mithin maß man mit dem Apparate Ibañez in einer Stunde za. 134 m. Im Simplon maß man mit dem Jäderinschen Verfahren za. 409 m in der Stunde oder za. dreimal rascher. (Allerdings auf dem Bahngeleise!) Die Kosten der Messungen jener drei Basen beliefen sich auf za. F 2000 pro Kilometer gemessene Länge. Hiebei ist aber nicht berücksichtigt der Transport des Meßapparates und die Reise der Spanier. Diese Posten beglich die spanische Regierung. (Der Apparat wurde geliehen.) Bei der Simplonbasis kostete das Kilometer gemessene Länge inklusive Ankauf des Meßapparates za. F 380 und ohne Apparat za. F 300. Vergleicht man die letzte Zahl mit den Kosten der drei anderen Basen, so folgt, daß sich das Verfahren mit Invardrähten, selbst im Falle künstlicher Beleuchtung, noch immer fast siebenmal billiger stellt. Stellt man die nämliche Fehlerrechnung an, wie sie hier für die Simplonbasis durchgeführt wurde, so gelangt man zu folgenden Resultaten:

Basis von	Länge in m	Wahrscheinlicher Fehler r_1 in mm	im Vergleich zur ganzen Länge
Aarberg	2400·111	± 0·9	$\frac{1}{2,700.000}$
Weinfelden	2540·335	± 1·3	$\frac{1}{1,960.000}$
Bellinzona	3200·408	± 1·3	$\frac{1}{2,460.000}$
r_1 der Simplonbasis war	1		$\frac{1}{3,800.000}$

Rechnet man noch hiezu die Unsicherheit, herrührend von der Vergleichung der Invardrähte auf dem internationalen Komparator, so gelangt man zu einem $r_1 = \text{za. } \frac{1}{2 \text{ bis } 3,000.000}$, d. h. zum mindesten zur gleichen Genauigkeit wie bei jenen drei Basismessungen.

Aus dem angestellten Vergleiche resultiert:

1. Die Messung mit Invardrähten bietet die gleiche Genauigkeit wie jene mit dem Apparate Ibañez, ist aber siebenmal billiger und beansprucht bloß ein Drittel der Zeit.

2. Ihre Anwendung erlaubt, ohne Mehraufwand von Zeit und Geld die Triangulationsnetze mit direkt gemessenen Seiten zu bereichern.

Um wie viel wertvoller aber solch ein Netz durch direkt gemessene Seiten wird, braucht wohl hier nicht erörtert zu werden.

Vergleich der seinerzeit, gelegentlich der Tunnelabsteckung durch Herrn Professor Rosenmund berechneten Achslänge mit der nun direkt gemessenen.

Dem Triangulationsnetze für die Achsabsteckung wurde keine direkt gemessene Basis zugrunde gelegt wie z. B. jener des Gotthardt-Tunnels. Als Basis diente eine Dreiecksseite des geodätischen Hauptnetzes, welche durch Winkelmessung und Rechnung ausgehend von der Tessiner Basis (Bellinzona) erhalten worden war. Es ist klar, daß somit schon in dieser Basis, in dieser Grundlage, Fehler vorhanden sein mußten, die schließlich die berechnete Achslänge beeinflussen. Ferner sei auf die umständliche und immer nur annäherungsweise mögliche Berechnung der Lotstörungen verwiesen, auf welche hier nicht eingegangen wird. Ihr Einfluß erreichte aber Beträge von bis 5" für einzelne Richtungen, und ergaben die ähnlichen Berechnungen für den soeben in Angriff genommenen, za. 14·4 km langen Lötschberg-Tunnel im Berner Oberland (Linie Fruttigen-Brig) sogar Ablenkungen von bis 16·4" auf der Station Immengrat. Die direkt gemessene Länge der Achse des Simplontunnels (nicht Tunnelänge) beträgt nach Berücksichtigung aller bisher berechneten Reduktionen 20,145,817·97 mm. Die seinerzeit von Professor Rosenmund berechnete Länge betrug 20,145·23 m. Die Differenz beträgt somit 59 cm.

Zürich, 7. März 1907.

Max Gensbauer,
Ingenieur.

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Hochbau.

Standesvorschriften für Architekten. (Code of Ethics for Architects.) Der Vierteljahrsbericht des American Institute of Architects vom Oktober 1906 (Band VII, Nr. 3) bringt Beschlüsse mehrerer Tagungen (Boston-, Washington- und Iowa-Chapter), mit denen gewisse Anstandsregeln (Code of Ethics) angenommen wurden, die von den Architekten bei der Ausübung ihres Berufes, bzw. Geschäftes zu beachten sind. Bei dem allgemeinen Interesse, das diese Vorschriften finden, sollen dieselben im nachstehenden wiedergegeben werden.

I. Die auf der Bostoner Versammlung unter Berücksichtigung aller praktischen Erfahrungen gefaßten, und den Mitgliedern der Bostoner Gesellschaft der Architekten zur Befolgung empfohlenen Grundsätze:

§ 1. Im allgemeinen soll kein Mitglied an den Geschäften eines Bau-Unternehmers, Kontrahenten oder Lieferanten in irgend einer Form oder Art beteiligt sein.

§ 2. Ein Mitglied jedoch, das Anteil hat, sei es beim Vertriebe eines Baumaterials oder bei einem Verfahren oder einer Erfindung, die bei einem Baue verwertet oder verwendet werden soll, den es als Architekt leitet, soll seinem Auftraggeber hiervon Mitteilung machen.

§ 3. Beim Abschlusse eines Bauvertrages soll kein Mitglied mitbeteiligt sein, ausgenommen als Eigentümer der vertragschließenden Firma.

§ 4. Kein Mitglied soll für eine Schätzung oder einen Vertrag persönlich haften.

§ 5. Es ist nicht standesgemäß, die Verfassung von Plänen oder andere Leistungen ohne entsprechende Honorarforderung zu offerieren.

§ 6. Es ist nicht standesgemäß, sich in anderer Form anzukündigen, als durch eine einfache Notiz, die Namen, Adresse, Beruf und Geschäftsstunden enthält, oder höchstens noch die Spezialarbeiten des betreffenden Architekten.

§ 7. Es ist nicht standesgemäß, an einem Gebäude, das von einem anderen Architekten erbaut wurde, innerhalb eines Zeitraumes von 10 Jahren nach der Vollendung desselben Änderungen vorzunehmen, ohne sich vorher davon überzeugt zu haben, daß der Bauherr (oder Eigentümer des Objektes) den Erbauer selbst nicht zuziehen will, oder ohne denselben, falls Gefahr im Verzuge ist, zu verständigen.

§ 8. Der Versuch, die Arbeiten eines anderen Architekten zu erlangen, bevor definitive Schritte zur Lösung des mit letzterem abgeschlossenen Vertrages unternommen worden sind, gilt ebenfalls als ein Vergehen gegen das Ansehen des Standes.

§ 9. Es ist nicht standesgemäß, die Berufstätigkeit und Leistungen eines anderen Architekten in öffentlichen Blättern zu kritisieren, außer unter vollem Namen, oder besser in den Spalten einer Fachzeitschrift.

§ 10. Unbezahlte Konkurrenzarbeiten öffentlicher oder privater Natur sind ein Schaden für akademische Architekten. Konkurrenzen (Wettbewerbe) sollen nur unter Beobachtung der von Fachkreisen aufgestellten Vorschriften ausgeschrieben werden. Bevor die Einladung zur Beteiligung an einem Wettbewerbe angenommen wird, sollen die Architekten in der Lage sein, sich mit den Bedingungen einverstanden zu erklären, da eine vorzeitige Annahme jede notwendige oder wünschenswerte Änderung derselben unmöglich machen würde.

§ 11. Ein Mitglied soll nur als selbständiger Teilnehmer zu einer ordnungsmäßig ausgeschrieben Konkurrenz Pläne einreichen. Kein Mitglied soll die Zuweisung eines Antrages anstreben, wenn die betreffende Konkurrenz unentschieden geblieben ist.

§ 12. Die Honorartabelle des A. I. A. enthält Minimaltarife für komplette, richtige und entsprechende Arbeit. Jeder Architekt ist verpflichtet, eher eine höhere Bezahlung zu verlangen, wenn die gestellten Anforderungen eine Steigerung rechtfertigen, als eine Bezahlung anzunehmen, bei der er dem Werke unmöglich seine volle Aufmerksamkeit widmen kann.

§ 13. Kein Mitglied soll sich, um eine Arbeit zu gewinnen, zur Übernahme derselben gegen einen Pauschalbetrag antragen oder die Preise eines Mitkonkurrenten unterbieten.

§ 14. Es ist nicht standesgemäß, mit einem Architekten, der vom „Institute“ oder von der „Society“ disqualifiziert wurde, in einen Wettbewerb einzutreten oder mit demselben zu beraten.

§ 15. Die Bezeichnung „Architekt“ soll zum Ausdruck bringen, daß der Träger dieses Titels jenes fachliche Wissen und jene natürliche Veranlagung besitzt, welche zur Projektierung, Ausführung und Leitung aller von ihm übernommenen Bauaufträge erforderlich ist.

§ 16. Jedes Mitglied soll seinen Beruf so ausüben, daß es damit zur fachlichen Fortbildung (Erziehung) beiträgt. Dabei soll jüngeren Leuten, Zeichnern und Studierenden jede mögliche Unterstützung zuteil werden.

II. Die vom Iowa-Chapter unterm 19. November 1903 angenommenen Grundsätze:

§ 1. Kein Mitglied soll in irgend einer Form an den Geschäften eines Bauunternehmers, Kontrahenten, Fabrikanten oder Händlers von Baumaterialien u. dgl. beteiligt sein.

Die folgenden §§ 2 bis inklusive 11 entsprechen den §§ 2, 3, 4, 7, 8, 9, 12, 13, 15 und 16 der Bostoner Beschlüsse.

§ 12. Zur Wahrung des Ansehens der Architekten des Jowa-Chapter soll von diesen jede Art von Annoncierung auf ihren Plänen, Kostenüberschlagsdecken, illustrierten Drucksachen usw. vermieden werden, von welcher vermutet werden könnte, daß sie den betreffenden Architekten gewisse Vorteile bringt, oder ihn, bezw. sein Personal irgendwie beeinflusst.

III. Die vom Washington-Chapter angenommenen Standesvorschriften und der Honorartarif:

Die §§ 1 bis inklusive 6 entsprechen ihrem Inhalte nach den §§ 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 8 der Bostoner Beschlüsse.

§ 7. An öffentlichen Konkurrenzen, die von einer Person, einer Körperschaft oder einem Baukomitee ausgehen, sollen sich die Mitglieder des Washington-Chapter nur dann beteiligen, wenn diese Ausschreibungen den vom A. I. A. aufgestellten Bedingungen entsprechen.

§ 8. Jedes Mitglied des Washington Chapters hat sich an solchen Konkurrenzen nur als vollkommen gleichstehender Bewerber zu beteiligen und soll keinerlei Schritte unternehmen, um sich die Arbeiten zu verschaffen, bevor die Konkurrenz ordnungsmäßig entschieden ist.

Die folgenden §§ 9 bis inklusive 12 entsprechen den §§ 12, 13, 14 und 16 der Bostoner Beschlüsse.

Minimal-Honorartarif für Architekten.

1. Für alle Arbeiten, inklusive den generellen Plänen, der Baubeschreibung und den Details, samt Überwachung der Bauarbeiten, bei mehr als 10.000 Dollar Baukosten 5%.

2. Bei Bauten, deren Kosten weniger als 10.000 Dollar betragen, sind Spezialtarife zu vereinbaren, welche sich zwischen 5 und 10% bewegen sollen.

3. Für Adaptierungen, Umbauten, inneren Ausbau, Monumentalbauten und für Details, die nicht auf Grund von generellen Plänen geliefert werden, 7-5 bis 15%.

4. Wenn zwei oder mehrere Gebäude nach denselben Plänen erbaut werden, so entfällt für das erste Objekt das volle Honorar nach dem Tarif, für jedes weitere Gebäude aber ein Honorar nach dem halben Tarifsatz, vorausgesetzt, daß beide Objekte nebeneinander und zur selben Zeit erbaut werden.

5. Für Vermessungen und Aufnahmen, die zum Zwecke des Um- oder Zubaus oder der Adaptierung alter Gebäude erforderlich sind, soll ein Zuschlag zum Honorar verrechnet werden, der der zu diesen Aufnahmen verwendeten Zeit entspricht.

6. Wird der Bau in Regie geführt, wobei der Architekt auch die sonst dem Unternehmer obliegenden Geschäfte besorgt (wie Materialrechnungen und Bestellungen, Schichtenlisten, Rechnungszusammenstellungen behufs Auszahlung der Gewerksleute und Professionisten usw.), so ist ein Zuschlag von 5-10% zu den gewöhnlichen Kosten zu verrechnen.

7. Bei Bauten, die eine fortwährende Beaufsichtigung durch ein Überwachungsorgan erfordern, soll vom Architekten ein Bauführer auf Kosten des Bauherren angestellt werden.

8. Das Honorar für den Architekten ist fällig und zahlbar, wenn der Bau fertig ist. Dasselbe soll bei Bauten mit dem Tarifsatz 5% in folgenden Raten entrichtet werden: Für die Vorarbeiten, Studien und Skizzen 1%, für generelle Pläne und Kostenvoranschläge 1 1/2%, für Details 1%. Für die Überwachung (monatliche Zahlung) 1 1/2%. Bei Bauten, für die ein höherer Tarifsatz gilt, sollen die Zahlungen im gleichen Verhältnis erfolgen.

9. Zeichnungen, Voranschläge usw. sind lediglich als Hilfsmittel zur Ausführung des projektierten und übernommenen Baues anzusehen und bleiben Eigentum des Architekten.

Wien, 2. Mai 1907

A. G. Stradal

Maschinenbau.

Die Verwendung von Portlandzement zur Abdichtung der Muffen von Gasrohrleitungen ist kürzlich Gegenstand einer Umfrage bei einer Reihe von städtischen Gaswerken in den Vereinigten Staaten gewesen. Aus den 52 eingelaufenen Antworten ist zu ersehen, daß sich Portlandzementmörtel, der bedeutend billiger als Blei ist, für diesen Zweck sehr gut bewährt hat. Viele Städte benutzen dieses Dichtungsmaterial schon jahrzehntelang und in keinem Falle hat sich die Gasdurchlässigkeit vergrößert, sondern es ist in den meisten Fällen eine Verringerung derselben eingetreten. („Z. d. V. D. Ing.“, Nr. 8 v. 1907)

Eine Müllverbrennungsanlage, deren Abhitze zum Betriebe von Dampfkraftanlagen ausgenutzt wird, wurde von der Firma Alfons Custodis in Wien in Brünn in der Nähe des städtischen Gas- und Elektrizitätswerkes gebaut und vor kurzem dem Betriebe übergeben. Die Tagesleistung beträgt 52,5 t. Der Müll wird in einem Wagen zugeführt, dann in einen Fülltrichter entleert und gelangt über zwei Zerkleinerungswalzen auf ein Förderband, das für 4000 kg/Std. bemessen ist. Dieses befördert den Müll in einen Vorratbehälter von 120 m³ Inhalt oberhalb der Ofen. Aus diesem Vorratbehälter wird der Müll mit Krücken in die Füllöffnung des Ofens gezogen. Die Beschickung desselben geschieht also fast ohne Staubeentwicklung. Im Ofen wird nun der Müll ohne jeden Zusatz von Kohle verbrannt. Der Ofen besteht aus sieben Zellen, von denen jede, unabhängig von den anderen, ausgebaut werden kann. In jeder Zelle ist ein gußeiserner Rost von 1,65 m Länge und 0,65 m Breite, dessen hohle Stäbe für Druckluft-Zuführung eingerichtet sind.

Zwei Ventilatoren von 2200 und 1900 Umdrehungen per Minute, die von einem gemeinsamen 25 PS-Elektromotor angetrieben werden und zirka 300 mm Überdruck erzeugen, liefern die Druckluft. Die Heizgase ziehen aus den Ofenzellen durch zwei Kammern, in denen sich die Flugasche ansammelt. An die zweite Kammer, aus der die Gase mit einer mittleren Temperatur von 900° entweichen, schließt der Kessel, System Babcock & Wilcox Wasserrohrkessel, an. Der Kessel hat 220 m² Heizfläche und liefert den Dampf zum Betriebe einer Parsons-Turbodynamo von 220 KW und 2200 V bei 300 Umdrehungen per Minute. Die Abzugsgase haben beim Austritt aus dem 40 m hohen Schornstein noch ungefähr 280°. — Mit der Anlage ist eine Einrichtung zum Zerkleinern der Schlacke verbunden, die aus einem Steinbrecher, einem Rechenwerk und einer Mühle besteht. Die Schlackenausbeute wird mit 50% die Flugasche mit 13% des gesamten Abfalles angegeben. Die einzelnen Zellen werden alle 3 bis 6 Minuten besickt und alle Stunden abgeschlackt. Die Flugasche wird täglich ein- bis zweimal während des Betriebes entfernt. Die Abnahmeversuche haben nachstehendes Ergebnis geliefert:

Zusammensetzung des Mülls:

brennbare Stoffe	34,95%
Schlacke	48,10%
Flugasche	12,91%
Feuchtigkeit	4,04%
Dauer des Versuches	9 2/3 Stunden
mittlere Belastung	244 KW
verbrannte Müllmenge	26,898 kg
desgl. in einer Stunde	2,782,5 kg/Std.
mittlere Speisewassertemperatur	220° C
verdampfte Wassermenge	29,880 kg
desgl. auf 1 kg Müll	1,11 „
mittlere Dampfspannung	8,4 Atm.
„ Temperatur der Heizgase vor dem Kessel	892° C
„ „ „ Gase am Kesselende	280° C

(„Z. d. V. D. Ing.“, Nr. 7 v. 1907)

Profileisenschneider. Ein neuer von der Deutschen Niles Werkzeugmaschinenfabrik eingeführter Profileisenschneider schneidet ein I-Profilisen sowohl rechtwinklig als auch schief unter beliebigem Winkel in ungefähr 1 1/2 Minuten. Die Schnittfläche wird dabei so glatt wie gehobelt, so daß ein Nacharbeiten unnötig ist. Das Profilisen wird fest eingespannt und Steg und Flüsse werden einzeln durchgeschnitten. Der Kraftverbrauch ist gering. Es tritt auch keine Formänderung an der Schnittfläche ein. Die Schneidevorrichtung besteht aus zwei Ober- und zwei Untermessernpaaren, einem Stanzmesser und einer Reihe von Hobelstählen, die mit dem Stößel der Maschine starr verbunden sind. Das Stanzmesser ist treppenförmig abgestuft. Die Maschine ist sehr stark konstruiert und besteht aus einer Grundplatte und zwei Böcken. Der fix angeordnete Einspannbock trägt die Unter- und Obermesser und hält das zu schneidende Profilisen fest. Der zweite Bock, der den Antrieb und die übrigen Schneidewerkzeuge trägt, ist verschiebbar angeordnet. („Dinglers polytechn. Journal“, Nr. 7 v. 1907)

Turbinenpatente. Im Jahre 1906 wurden auf dem Gebiete des Turbinenbaues im ganzen 234 Patente angemeldet und 235 Patente erteilt. Und zwar:

	Anmeldung	Erteilung
Dampf- und Gasturbinen	128	150
Wasserturbinen	17	9
Kreiselpumpen und Gebläse	40	40
Kreisende Dampfmaschinen	49	36

(„Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen“, Nr. 5 v. 1907)

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Bericht über die Versammlung vom 10. April 1907.

Der Vorsitzende, Herr Ober-Baurat Dr. Franz Berger, teilt mit, daß die Fachgruppe in den auf den Antrag Demsky hin zu bildenden „Ausschuß für die Prüfung der Beschüttungsmaterialien bei Hochbauten“ zwei Mitglieder zu entsenden habe. Die Versammlung wählt die vom Ausschusse vorgeschlagenen Herren Beraneck und Gürlich. Nach der Bekanntgabe, daß die Exkursionen zum Bau der neuen Landes-Heil- und Pflegeanstalt im XIII. Bezirke und zur Besichtigung der Heizungs- und Lüftungsanlagen im neuen Postsparkassengebäude im Mai stattfinden und daß die Tage später bekannt gegeben werden, ladet der Vorsitzende Herrn Baurat Moritz Willfort ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Über Wasserfinden mit Hilfe der Wünschelrute“. Von den Ausführungen sei Folgendes hervorgehoben:

Die berühmtesten Rutengänger der Neuzeit sind der Landrat v. Uslar und v. Bülow-Bothkam. Ersterer wurde im Auftrage der deutschen Regierung nach Südwestafrika geschickt, um für die dortigen Kolonien Quellen zu suchen. v. Bülow, Gutsbesitzer bei Kiel, hat sich in Deutschland an vielen Orten durch seine Begabung, mit der Wünschelrute Wasser zu finden, bemerkbar gemacht. Da sich in neuerer Zeit Herr Geheim. Admiralitätsrat Franzius in Kiel mit der Wünschelrute näher befaßte und mit derselben unter Mitwirkung des Herrn v. Bülow beachtenswerte Ergebnisse erzielte, so beschäftigt

dieser Gegenstand gelehrte und ungelehrte Geister in Deutschland immer mehr. Österreichischerseits ist Professor A. Birk in Prag der Sache näher getreten und hat in dem naturwissenschaftlichen Vereine „Lotos“ über die Wünschelrute einen populären Vortrag gehalten, der demnächst in Druck erscheinen wird.

Gewisse Personen haben die Eignung, daß sie die Wünschelrute zum Ausschlage bringen, wenn sie einem Quellenlaufe entgegen gehen. Der Vortragende erklärt, er habe auch diese Eigenschaft und habe im Jahre 1890 auf der Baron Rothschild'schen Herrschaft Enzesfeld in Niederösterreich einen Quellenlauf mittels der Wünschelrute aufgefunden und festgelegt. Das aufgefunden Wasser wurde in die Schloßwasserleitung einbezogen. Hierzu habe er sich einer hufeisenförmig gebogenen Haselnußrute bedient, die er mit dem Scheitel des Bogens nach aufwärts vor sich hielt. Sobald er über den Quellenlauf kam, schlug die Rute gegen seine Stirne. Er habe sich nach Aufindung der ersten Quelle eine eiserne Wünschelrute machen lassen, die ebenso funktionierte wie die frühere.

Außerdem zeige sich bei ihm dieselbe Wirkung, wenn er sich mit der Rute einer größeren Metallmenge (z. B. einer zusammengelegten Meßkette) näherte. Der Vortragende zeigt dann sieben Formen von Wünschelruten, darunter zwei wie sie von Uslar und Bülow benützt werden; endlich eine zusammenlegbare Rute, die sich in einer Aktentasche mittragen läßt. Baurat Willfort bringt dann eine Reihe von Zitaten aus Beobachtungen und aus Aufsätzen aus „Zentralblatt der Bauverwaltung“ über die Wünschelrute zur Verlesung.

Besonders hervorgehoben zu werden verdient, daß Herr Geheim. Admiralsrat Franz in Les Praz am Fuße des Montblanc über einer Wasserleitung die Beobachtung machte, daß die Rute nur ausschlug, so lange das Wasser in der Leitung floß und versagte, wenn das Rohr abgesperrt wurde, daß die Rute also nur fließendes Wasser anzeigte. Ferner, daß mit Hilfe der Wünschelrute nicht nur das Dasein von Wasser, sondern auch seine Tiefe t unter der Erdoberfläche bestimmt werden könne, weil die Rute auch ausschlage, wenn man mit ihr seitwärts senkrecht gegen den Quellenlauf gehe, sowohl rechts,

wie links. In einem Abstände $\frac{t}{2}$ vom Mittel äußern sich die Ankündigungsstrahlen. Die Entfernung des linken vom rechten Ankündigungsstrahl gibt die Tiefe t der Quelle. Baurat Baierhans versuchte im „Zentralblatt der Bauverwaltung“ die Wirkung der Wünschelrute als Folge der erdmagnetischen Kraft zu erklären. Das fließende Wasser bringe gewissermaßen negative Elektrizität näher zur Erdoberfläche und erhöhe so die Spannung zwischen dieser Kraftform und der positiven atmosphärischen Elektrizität. Der so entstehende Spannungsunterschied sei die rutenbewegende Kraft und die Rutengänge seien mit der Fähigkeit ausgerüstet, solche Spannungsunterschiede zu fühlen.

Nach einem einstündigen, an humorvollen Wendungen reichen Vortrage schloß der Redner mit der Bitte an die Anwesenden, der Frage unbefangen näher zu treten und Versuche anzustellen, und zwar nicht nur in bezug auf das Wasserfinden, sondern auch behufs Erprobung der Bülow'schen Hypothese über die Ankündigungsstrahlen, deren Entfernung gleich der Tiefe des Quellenlaufes sein soll.

Bei der hierauf eröffneten Diskussion über den Gegenstand führte Herr Hofrat Friedrich aus, daß er einmal einen Rutengänger zu beobachten Gelegenheit hatte, der entschieden nicht ernst zu nehmen war. Er würde wohl so lange ein Zweifler bleiben, bis er überzeugende Beweise gesehen habe. Vom Standpunkte der Wissenschaft aus lasse sich derzeit noch nichts beweisen. Auch der nächste Redner, Herr Hofrat Mrasik, wünscht einen Versuch. Er war gleichfalls entschiedener Zweifler, bis er in Podiebrad Gelegenheit hatte, einem Rutengänge Bülow's beizuwohnen, infolgedessen derselbe am Schloßplatze eine ganz bestimmte Stelle bezeichnete, unter der eine ergiebige Mineralquelle fließe. Von verschiedenen Personen, die nach Bülow das Rutengehen versuchten, sei Herr Baudirektor Rubin ein entschiedenes und sicher Vertrauen verdienendes Medium gewesen. Bei diesem Herrn habe die Rute immer ausgeschlagen, sobald er über den von Bülow bezeichneten Punkt kam.

Um 8 Uhr 15 Minuten schloß der Vorsitzende die Versammlung, nachdem er sämtlichen Rednern, insbesondere Herrn Baurat Willfort, für seine Ausführungen gedankt hatte.

Der Obmann:
Dr. F. Berger

Der Schriftführer:
H. Bartack

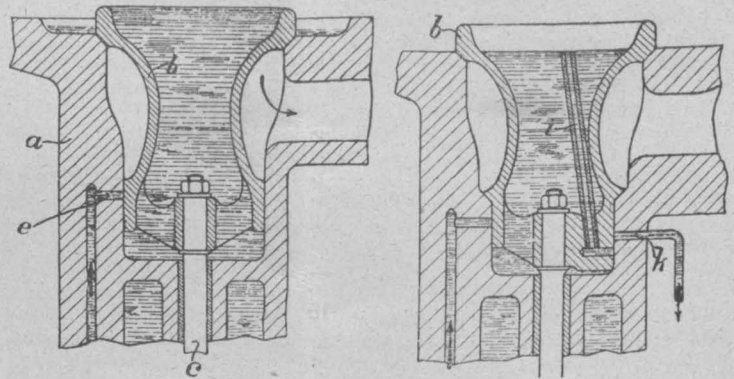
Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

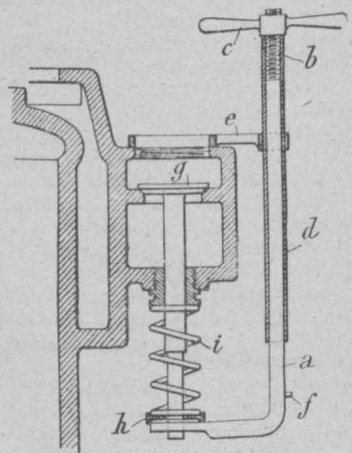
(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

46.—25604 Entlastetes, gekühltes Auslaßventil für Explosionskraftmaschinen. Gasmotorenfabrik Deutz, Cöln-Deutz. Der hohle, oben und unten offene Ventilkörper b wird mit Wasser angefüllt erhalten, das einen nach dem Explosionsraume offenen Wasserspiegel hat. Der Überschuß der zugeführten Wassermenge gegenüber der verdampften läuft über die Oberkante des Ventiles ab und wird durch das Ausströmventil mit den Abgasen aus dem Explosionsraume entfernt. Dieser Überschuß kann auch durch Überlauf-

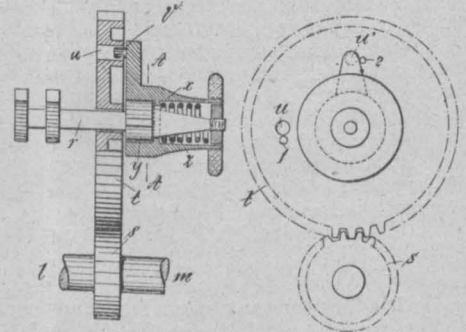
rohr i im Innern des Ventilkörpers abgeführt werden, das zu geeigneter Zeit mit der Ableitung k in Verbindung tritt.



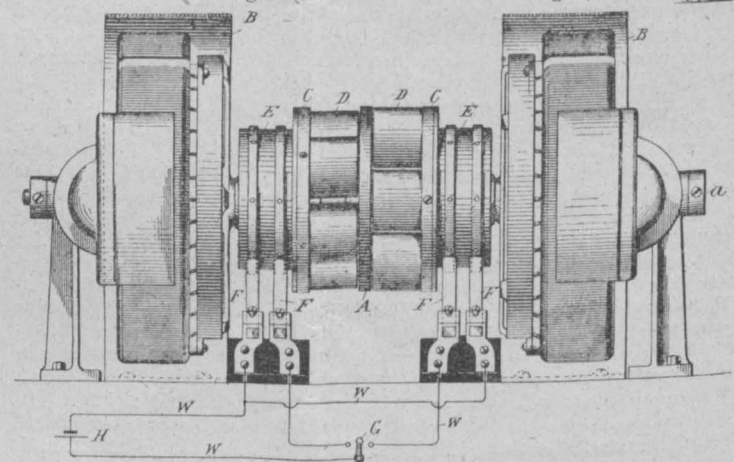
46.—25606 Vorrichtung zur Erleichterung der Demontierung der Ventile von Explosionskraftmaschinen. Gaston E. J. Alphandéry, Chaumont (Frankr.). Eine im unteren Teile rechtwinklig abgegebene und geschlitzte Stange a ist frei durch eine Hülse d geführt und am oberen hinausragendem Ende mit Schraubengewinde und einer aufgeschraubten Mutter versehen, während auf der Hülse d ein Ausleger e mit Reibung derart verschiebbar ist, daß er, nachdem das Unterende der Stange unter die Widerhaltscheibe h der Ventillfeder i eingeschoben ist, auf die geöffnete Oberseite des Ventilgehäuses niedergesenkt und sodann durch Anziehen der Mutter die Stange a unter Emporziehen der Scheibe h und Zusammendrücken der Feder i bis zum Freilegen des Ventilschindelkeiles gehoben und nach dessen Entfernen das Ventil von seinem Sitz entfernt werden kann, wobei durch die Wirkung der gespannten Ventillfeder die Vorrichtung selbsttätig bis zum Wiedereinsetzen des Ventiles am Ventilgehäuse festhält.



46.—25610 Umsteuerungsvorrichtung für Mehrzylinder-Explosionskraftmaschinen. Léon Levavasseur, Puteaux bei Paris. Auf der Daumenwelle r ist ein Knopf x verschiebbar angeordnet, der durch Federwirkung mit dem von der Motorwelle l, m angetriebenen, auf der Daumenwelle lose sitzenden Stirnrade t in einer von zwei ganz bestimmten, die Steuerung in dem einen und dem anderen Sinne beeinflussenden Stellungen in Eingriff gebracht wird und dadurch die Kupplung des Stirnrades t mit der Daumenwelle bewirkt.



47.—25544 Elektromagnetische Abstell- und Umsteuerungseinrichtung für von Motoren getriebene Wellen. Daniel Bacon New-York. Die Einrichtung dient dazu, um die von der Welle getriebenen Vorrichtungen (elektrische Eisenbahnwagen, Schiffs- oder



anderen Maschinen) ohne Gefahr für die Maschine und ohne Benutzung von Zahnrad- oder anderen Vorgelegen rasch umsteuern oder abstellen zu können. Eine Anzahl voneinander unabhängiger, in entgegengesetzten Richtungen rotierender Motoren *B* sitzt lose auf der Welle; jeder Motor ist mit einer Scheibe *C* starr verbunden, die einen Satz von Elektromagneten trägt; zwischen je zwei benachbarten, einander die Magnete zuehrenden und ständig in entgegengesetzten Richtungen sich drehenden Scheiben *C* ist eine auf der Welle *a* aufgekeilte, verschiebbare Kupplungsscheibe *A* aus magnetischem Materiale angeordnet, so daß, je nachdem der eine oder der andere oder keiner der der Kupplungsscheibe zugekehrten Sätze von Magneten mittels eines Schalters in die Schließung einer Stromquelle eingeschaltet wird, die Kupplungsscheibe und mit ihr die Welle sich in der einen oder der anderen Richtung dreht oder stillsteht.

Zeitschriftenschau.

H = Heft, **N** = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.

Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

2615 **Baumaterialien-Kunde, Stuttgart, H 11/12.** Protokoll der XVI. Vorstandssitzung des internationalen Verbandes für die Materialprüfung der Technik in München 1907 (Schluß). Michaëlis: Die Bestandteile des Portlandzement-Klinkers (Schluß). Tätigkeit des königl. Materialprüfungsamtes in Berlin 1905 (Forts.).

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 46.** Meyer-Schwartau: Das neue Verwaltungsgebäude der Stadt Stettin. Eisenlohr: Der Industriehafen zu Mannheim. Bachem: Das Dreikonchen-Schema der Kirche St. Maria im Capitol in Köln a. Rh. (Schluß). N 47. Holzer: Das Berolzheimianum in Fürth. Geiß: Die neuen Zollschuppen im Düsseldorfer Hafen. Mörsch: Die Tabellenwerke für Eisenbeton-Konstruktionen. Der Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für das Empfangsgebäude des neuen Hauptbahnhofes in Leipzig.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 23.** Klein: Über freigehende Pumpenventile. Hort: Beitrag zur Theorie der Dampfmaschinen-Regulierung (Schluß). Probst: Professor v. Bachs Untersuchungen mit armiertem Beton (Schluß). Wirbelstrom-Überhitzer von H. Kopplin-Dresden.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Bauw., Wien, H 23.** Hermann: Straßenbrücke in Eisenbeton über den Miesfluß in Pilsen. Francke: Der Bodendruck der Säulenfundamente. Das neue bayerische Wassergesetz.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 23.** Neubauten der Stadt Berlin. Über „Städtebau“. Die Bodensee-Toggenburgbahn.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 23.** Stengler: Das Walchenseekraftprojekt. Roth: Moderne Badeeinrichtungen.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 23.** Dietz: Die Straßenbrücke über den Rhein zwischen Ruhrort und Homberg (Forts.). Rohn: Neuere Textilmaschinen (Forts.). Dubbel: Neuere Ziele und Erfolge des deutschen Wärmekraftmaschinenbaues (Schluß). Matschoß: Die Entwicklung der technischen Hochschulen.

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 11.** Der Kanal Leipzig-Riesa und die Kanalisierung der Mulde. Fischerei und Flußregulierung.

10630 **Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen, München, H 16.** Stodola: Zur Theorie der Dampfturbine. Wasserkraftanlage mit Ejektorenschützen zur Ausnützung von Hochwasser (Schluß). Logarithmisches Diagramm zur Berechnung mehrstufiger Dampfturbinen (Schluß).

626 **Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 43.** Jahresbericht des amerikanischen Bundesverkehrsamtes. Der neue Rangierbahnhof Mannheim. Die Verhandlungen über das neue Eisenbahngesetz in der italienischen Kammer. N 44. Drilling: Vereinfachtes Abfertungsverfahren für Gepäck bis zu 25 kg. Ausschußverhandlungen des österreichischen Staatseisenbahnrates. Eisenbahnpensionsgesetz und -Verstaatlichungen in Frankreich.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 47.** Die neue Kasernenanlage in Perleberg. Belastungsgleichwerte. N 48. Keller: Regen- und Abflussmengen bei großen Regengüssen.

8231 **Cassiers Magazine, London, H 2.** Birkinbine: Die Eisenerz-Reserven der Vereinigten Staaten. Cooke: Die Leistungsfähigkeit der Dampfkessel. Hart: Über Beleuchtungs-Probleme. Brelich: Der Bergbau und die Gewinnung von Quecksilber durch die Eingeborenen in Kweichow, China. Bowker: Der ökonomische Betrieb von Straßenbahnen. Gairns: Die wichtigsten Lokomotivtypen des Jahres 1906. Richards: Die Abtragung von Felsen in New York. Hale: Das städtische Eigentumsrecht in England.

2027 **Engineering, London, N 2162.** Bairstow: Die Leistungsfähigkeit von Gasmaschinen. Prelini: Die New Yorker Untergrundbahntunnels (Forts.). Mitchell: Die Wasserfiltrierung in Bolton. 150-Tonnen-Kran in Birkenhead. Das Gründungsverfahren „Compressol“. Flaschen-Erzeugungsmaschine von Leistner. Die Einführung des elektrischen Betriebes auf der New York, New Haven and Hartford Ry. Die Scherfestigkeit des Betons. Die Theorie des Gyroskops. Sir Charles Mark

Palmer. Die Nutzbarmachung von Hausmüll. Elektrisch betriebenes Spill in der Dockanlage zu Keyham. Stromeyer: Die Untersuchung von gesprungenen Kesselblechen (Schluß).

2041 **Engineering News, New York, N 22.** Tracy: Die Markscheidekunst in Kohlenbergwerken. Hanna: Große elektrisch betriebene Schütze in der Roosevelt-Staumauer. Coe: Das Macadam-Pflaster in Duluth, Minn. Die Gyroskop-Einschienenbahn. Versuche über den Einfluß des Mischungsverhältnisses auf die Festigkeit und das spezifische Gewicht des Betons.

1316 **Scientif. Americ., New York, N 22.** Meade: Die Verhütung des Einfrierens von Beton durch Zusatz von Kalziumchlorid. Die Abtragung des Riesenrades in London. Bell: Über Luftfahrzeuge.

669 **The Engineer, London, N 2684.** Holzbearbeitungsmaschinen mit elektrischem Antrieb. Charles Mark Palmer. Die Coventry-Geschützfabrik (Forts.). Turbo-Alternator für Sydney. Hobelmaschine.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 6.** Taube: Elektrisch betriebene Reversierstrecke in dem Stahlwerk Hildegardshütte in Österreichisch-Schlesien. Piaud: Die neuen Dockanlagen des Arsenal von Devonport bei Plymouth. Graham: Die Nordpolexpedition Wellmann auf dem lenkbaren Ballon. Die Auskleidung von Stollen mit Eisenbeton im Bergwerk zu Béthune.

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 24.** Gratama: Materialprüfung breitflanschiger Differdinger (Grey) B-Profilträger. Koster: Betrachtungen über die Pfeulstange.

2899 **Építő Ipar, Budapest, N 23.** Schwáb: Das neue Musikakademie-Gebäude. Császár: Pascal in Budapest. Kabdebó: Wettbewerb für Miethausentwürfe.

Zeitschriften für Architektur.

5192 **Architekt. Rundsch., Stuttgart, H 9.** Sutter: Der Turm. Haupt: Von germanischer Baukunst (Schluß). Der Wartesaal im neuen Bahnhof zu Nürnberg. Tafeln: Bruckner: Entwurf für die Kunstgewerbeschule in Bromberg. Bollert: Landhaus in Oberöbnitz. Leonhardt: Wohnhaus in Frankfurt a. M. Ostermaier: Wohnhausgruppe in Kaiserslautern. Gildemeister & Sunkel: Einfamilienhäuser an der Parkallee in Bremen. Rüster: Ausstellungsgebäude für den Kunstverein in Augsburg. Schmitz: Weinrestaurant „Rheingold“ in Berlin. Anheißer: Schweizer Türme.

4809 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 36.** Kramer: Entwurf für ein Stadttheater in Aussig. Kauffungen: Rafael Donner-Denkmal in Wien. K. k. Generaldirektion der Tabakregie in Wien. Bestimmungen über Lieferung und Prüfung von Portland- und Schlacken-zement (Forts.).

1907 **Building News, London, N 2735.** Tafeln: Herrschaftshaus in Crawley. Kirche in Coalstream. Landhäusergruppe in Hest Bank. Bozdown-House in Witchurch Oxon.

1186 **The Architect, London, N 2007.** Tafeln: Geschäftshaus in London. Palast Hydro in Harrogate. Landhaus in Goring. Crathorne Hall in Yorkshire.

774 **The Builder, London, N 3357.** Tafeln: Villa in Antibes. Geschäftshaus in London. Kleine Landhäuser. Entwurf für ein Amtshaus.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 23.** Becker: Zur Theorie der plötzlichen Gasausbrüche. Doležal: Markscheiderische und geodätische Instrumente vom königl. ungar. Ober-Bergrate Prof. O. Cséti. Foltz: Metall- und Kohlenmarkt, Mai 1907.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 24.** Einweihung der neuen Gebäude der königl. Bergakademie in Clausthal. Wedding u. Cremer: Chemische und metallographische Untersuchungen des Hartgußes. Eyermann: Herstellung von Eisenbahnradern.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 22.** Gordon: Die Zinkoxyd- und Zink-Blei-Farben-Fabrikation. Walker: Das Kupferbergwerk zu Tywarnhaile. Newman: Das Bergbaurevier von Asientos in Mexiko. Edman: Goldhaltiger Sand in Kalifornien. Beard: Über schlagende Wetter in Kohlenbergwerken und ihre Ursachen. Mascart: Die Beziehungen zwischen dem Barometerstand und den schlagenden Wetter in Europa.

209 **Annales des Mines, Paris, N 3.** Die Mineralindustrie in Frankreich 1905 und 1906. Henry-Gérard: Die neuesten Reformen in der Eisenbahngesetzgebung der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Lantenois: Die Geologie und der Bergbau der Gegend zwischen Lao-Kay und Yunnan-Sen.

Zeitschriften für Chemie.

5544 **Baukeramik, Leitmeritz, N 23.** Die neue Trockenpreßziegelei in Bischberg. Die Behandlung der Ziegelpresse. Reinigung von Kesselspeisewasser. Bestimmungen über Lieferung und Prüfung von Portland- und Schlacken-zement (Forts.).

2580 **Chemiker-Zeitung, Köthen, N 44.** Rössenyi: Die Bestimmung der Kartoffel im Brot. Stutzer: Fortschritte der Agrikulturchemie 1906 (Forts.). Orlov: Verarbeitung der Monazitrückstände auf grünes Neodymchromat und auf reine Cersalze. Schwefelbestimmungsgesetz von C. Becker. N 45. Brunck: Fortschritte in

der Metallanalyse. Lutz: Neue Eisenreaktion. Buchner: Verhalten des Bienenwachses zu Äther bei gewöhnlicher Temperatur. Neues Schmelzpunktsbestimmungs-Thermometer.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 67.** Naphthafeuerung. Prüfung der Wasserundurchlässigkeit von Zementmörtel. N. 68. Fiebelkorn: Die II. internationale Ausstellung der gesamten Baukunst in Venedig. Naphthafeuerung (Schluß). Ringofenbetrieb mit Ventilator oder Schornsteinzug. N. 69. Die Kalksandsteinindustrie in Brandenburg 1906. Silikat- und Karbonatbildungen in Mörteln des Altertums. Le Chatelier: Griechische Tonwaren. Über Sauggasmotoren zum Antrieb von Ziegelmäschinen.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 22.** Fischer: Proteine und Polypeptide. Hauptversammlung des Vereines deutscher Chemiker in Danzig 1907.

8315 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 24.** Thiel u. Windelschmidt: Periodische Erscheinungen bei der Elektrolyse von Nickelsalzen. Siedentopf u. Sommerfeldt: Anfertigung kinematographischer Mikrophotographien der Kristallisationserscheinungen. Sand: Bestimmung des Antimons durch Elektroanalyse seiner Sulfosalzlösungen.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

4628 **Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, H 23.** Frenz: Das Wasserwerk der Stadt Mödling. Arbeiter: Richtige Arbeitsdisposition.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 24.** Polak: Der Quecksilber-Lichtbogen und seine technische Verwendung. Pohl: Einfluß der Verwendung legierter Bleche auf den Transformatorenbau. Stirnimann: Untersuchungen über den Spannungsverlust in Kabeln (Schluß).

8267 **Electrical Review, London, N 1541.** Die Einführung des elektrischen Betriebes auf der New York, New Haven and Hartford Ry. Wade: Die Verwendung von hölzernen Masten für Kraftleitungen. Der Williams-Dick-Kerr-Turbogenerator. Die elektrischen Straßenbahnen zu Dumbarton. Cook: Die Prüfung von Generatoren und Motoren.

8263 **Electrical World, New York, N 22.** Die Generator- und Substationen der Potomac Electric Power Co. Die maschinelle Anlage der Gerichtsgebäude in Washington. Elektrische Automobile in Washington. Die Illumination der Ausstellung in Jamestown. Die elektrische Anlage der Ausstellung in Jamestown. Die modernen Grundsätze zur Bestimmung der Preise für elektrische Beleuchtung und Kraft. Towne: Die Regulierung des Zuflusses von Kesselspeisewasser (Forts.).

4492 **The Electrician, London, N 1516.** Morris: Erklärung elektrischer Phänomene durch den Oszillographen. Die Generatorstation der Great Eastern Ry. Co. Der Williams-Dick-Kerr-Turboalternator. Die elektrische Licht- und Kraftanlage der irländischen internationalen Ausstellung 1907. Page u. Hiss: Über das Entwerfen von Gleichstrommaschinen. Irwin: Warmwasser-Wattmeter und Oszillographen (Forts.).

7359 **L'Éclairage Électrique, Paris, N 23.** Blondel: Die Entladung der mit Wechselstrom gespeisten Kondensatoren und die Regulierung der Transformatoren mit elektrischer Resonanz (Schluß). Rosset: Die Verteilung des Stromes in den Elektroden (Forts.).

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8091 **Das öst. Sanitätsw., Wien, N 19 bis N 22.** Kutschera: Die Typhusepidemie in Trifail in Untersteiermark im Jahre 1905/06.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, Festnummer.** Hartmann: Zum Geleit. Vetter: Aus der Geschichte der Zentralheizungstechnik bis zum Jahre 1870. De Grahl: Wärmeaufnahme und -Abgabe der Umfassungswände von Gebäuden. Trautmann: Betriebsergebnisse des kgl. Fernheiz- und Elektrizitätswerkes zu Dresden. Hottinger: Nutzeffekt gußeiserner Gliederkessel. N 23. Rietschel: Heizung und Lüftung in Krankenhäusern. Hase: Billige Warmwasserheizanlage.

8262 **Hygien. Rundschau, Berlin, H 11.** Klostermann: Jahresbericht des chemischen Untersuchungsamtes des hygienischen Institutes der Universität Halle a. S.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 23.** Verein Sächsisch-Thüringischer Gas- und Wasserfachmänner. Junkers: Das automatische Kalorimeter von Prof. Junkers. Schäfer: Die Verwendung der Kochkiste in der Gasküche. De Fodor: Tausend Kurzschlüsse. Die Filterwerke von Cincinnati. Vertikalöfen. Jahresversammlung des englischen Azetylenvereines. Rheinisch-westphälisches Kohlen-syndikat 1906.

3641 **Engineer. Record, New York, N 22.** Der Erweiterungsbau des Tribune Building in New York. Der Bagger „Independent“. Die Hell Gate-Brücke in New York. Barrus: Versuche mit überhitztem Dampf. Mees u. Roddey: Die hydroelektrische Anlage der Southern Power Co. bei den Great Falls (Forts.). Die neuesten Fortschritte in der Asphaltpflasterindustrie. Die Heizungs- und Lüftungsanlage des Title Guarantee Trust Building in New York. Das Amtsgebäude der Baltimore & Ohio Ry. in Baltimore. Hooper: Über Entwurf und Bau von Gießereianlagen.

Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

3338 **Kulturtechnischer Wasserbau.** Handbuch für Studierende und Praktiker. Von A. Friedrich. Zweite, umgearbeitete und erweiterte Auflage. Erster Band (Allgemeine Bodenmeliorationslehre, Hydrometrie, Erdbau, Ent- und Bewässerung, Ausführungen). 80. 604 Seiten mit 488 Textabbildungen und 22 Tafeln. Berlin 1907, P. Parey (Preis gebunden M 18).

Das gediegene Werk hat neben anderen Vorzügen auch den, daß es tunlich auch österreichische Verhältnisse und Arbeiten eingehend behandelt und überall dort, wo es gezwungen war, sich kürzer zu fassen, die Quellen angibt, so daß es jedem ermöglicht ist, sich weiteren Rat zu holen: dadurch wird es zu einem wahren Handbuch. Zudem ist der Autor aus der Praxis hervorgegangen, hat selbst viele einschlägige Ausführungen, Studien, Versuche, Reisen usw. gemacht, so daß er die Bedürfnisse des Lebens genau kennt und die gestellten Aufgaben zu beherrschen weiß. Kein Wunder also, wenn uns frisch pulsierendes Leben aus den Zeilen entgegenkommt. Nur wenige Bemerkungen seien gemacht und wenige Wünsche seien erlaubt. Sowohl für Kulturingenieure, als auch für die übrigen Bautechniker ist die kurze Hervorhebung der Flora mit Bezug auf den Untergrund von Belang (S. 13), desgleichen auch die Bodenuntersuchungen mittels mechanischer Bodenanalyse. Hier ist vom Verfasser besonders der Schlammapparat von J. Kopetzky (Bodenuntersuchung, Prag 1901 und 1904) hervorgehoben, der die Trennung in Ton (Korndurchmesser kleiner als 0.01 mm), Staub, Staubsand und Sand in einfacher Weise ermöglicht und, wie Referent glaubt, für den Erdbau, bezw. der Erforschung mancher Bodenbewegungen neue Wege weist (S. 18–20). Für Bohrungen auf geringe Tiefen wird der Erdbohrer von F. Thormann (Wiesbaden), welcher in kompletter Ausrüstung K 36 kostet, empfohlen und sind einige neuere Bohrer („Triumph“, „Rapid“, „Universal“) deutlich abgebildet (S. 24). Auf die Differenzen in Theorie und Praxis hinsichtlich der chemischen Analysen ist auf S. 25 hingewiesen (vergleiche auch den in Nr. 19 l. J. erschienenen Aufsatz „Breslauer Grundwasserversorgung“). Die Durchlässigkeit (Filtrationsfähigkeit) unter Vorführung eines weiteren Kopetzky-Apparates, die Porosität, Kapillarität, Bodenwärme, Härte (Karbonat-, bleibende und Gesamthärte) finden übersichtliche und gründliche Besprechung. Bei den Regensmessern sei der Wunsch ausgesprochen, die österreichischen Formen (Jelinek, Anleitung meteor. Beob., 5. Aufl. 1905 oder Hydrograph. Zentralbureau: ombrom. Beob.) abzubilden, weil dieselben in vielen hundert Stationen in Verwendung stehen. Daß den hydrometrischen Röhren größerer Eingang in die Praxis bevorstehen dürfte, erwähnt mit Recht der Verfasser (S. 69). Die Wassermessungen von Kinzer werden mit in Zinkblech ausgeschnittenen Überfallöffnungen durchgeführt. Da der Ingenieur jedoch gewöhnlich in die Zwangslage versetzt ist, im Bedarfsfalle an Ort und Stelle von einem Landtischler oder Zimmermann die Überfallbretter anfertigen zu lassen, so hat der Verfasser in höchst anerkennenswerter Weise die entsprechenden Ergänzungsvorrichtungen angestellt. Auf die erdrückende Fülle des restlichen Stoffes einzugehen, erlaubt der Platz nicht, und so schließen wir mit der Freude der Erwartung des zweiten Teiles des Werkes.

V. Pollack

10.842 **Die Weltwirtschaft.** Ein Jahr- und Lesebuch, herausgegeben von Dr. Ernst v. Halle. 1. Jahrgang 1906, 3. Teil: Das Ausland. Leipzig und Berlin, B. G. Teubner (Preis M 5).

Der dritte Band dieses in seinen Grundzügen bereits besprochenen Jahrbuches (Literaturblatt 1906, Seite 135) enthält 17 Monographien über die wichtigsten Wirtschaftsgebiete der Welt, mit Ausnahme Deutschlands, welches bereits im zweiten Bande behandelt wurde. Da bei dem bedeutenden Umfange des Stoffes jedem einzelnen Gebiete nur ein sehr beschränkter Raum zugewiesen werden konnte, waren an die Fähigkeit der einzelnen Mitarbeiter, die markantesten wirtschaftlichen Momente präzise herauszuschälen, keine geringen Ansprüche gestellt. Berücksichtigt man diese Schwierigkeit, so kann man mit dem Resultate dieses ersten Versuches zufrieden sein. Jedenfalls liegt darin, daß als Autoren zumeist Söhne des betreffenden Wirtschaftsgebietes gewonnen wurden, eine Gewähr für die Verlässlichkeit der Darstellung. Einige vom Herausgeber selbst hervorgehobene Lücken — so fehlen mangels geeigneter Mitarbeiter unter den besprochenen Ländern Portugal und einige wichtige Gebiete von Afrika — sollen im nächsten Jahrgange bereits ausgefüllt werden. Dr. H.

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Ludwig Tiefenbacher, Ober-Baurat im Eisenbahnministerium, a. ö. Professor der Hochschule für Bodenkultur, zum ordentlichen Professor für Eisenbahnunterbau an der Technischen Hochschule in Wien ernannt.

Der Wiener Stadtrat hat im Stände des Stadtbauamtes ernannt die Herren Hugo Hromatka zum Baurate, Anton Grün zu dem Bau-Inspektor und Vinzenz Heinz zum Ober-Ingenieur.

† Andreas Mechwart, Ingenieur, Vizepräsident der Maschinenfabriken von Ganz & Co. A.-G. in Budapest (Mitglied seit 1870), ist am 14. d. M. gestorben.

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

Nr. 26

Wien, Freitag den 28. Juni 1907

LIX. Jahrgang

INHALT: Aufgaben und Ziele der heutigen organischen Chemie auf eigenem und biologischem Gebiete. Von Dr. G. Ciamician. — Die Montanindustrie und das Elektrizitätswerk von Dolni Tuzla in Bosnien. Von Franz Poech. (Schluß.) — *Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.* Wasserkraftanlagen. Tunnelbau. — *Fachgruppenberichte.* Elektrotechnik: Drehstromtraktion durch den Simplon und auf der Valtellinabahn. Maschinen-Ingenieure: Die wirtschaftliche Ausbildung der Maschinen-Ingenieure für Betrieb und Verwaltung an den Technischen Hochschulen Deutschlands. — *Patentbericht.* — *Zeitschriftenschau.* — *Bücherschau.* — *Personalnachrichten.*

Alle Rechte vorbehalten

Aufgaben und Ziele der heutigen organischen Chemie auf eigenem und biologischem Gebiete.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Chemie am 11. Februar 1907 von Dr. G. Ciamician,
Professor der Universität zu Bologna.

Hochverehrte Anwesende!

Der große Aufschwung der allgemeinen Chemie im letzten Vierteljahrhundert hat nicht in gleichem Maße alle Gebiete dieser Wissenschaft gefördert; besonders ist die organische Chemie am wenigsten davon berührt worden.

Für diese Disziplin gelten noch immer des Dichters Worte:

Was man nicht weiß, das eben brauchte man,
Und was man weiß, kann man nicht brauchen,

die jenen gleichkommen, welche einst van't Hoff gelegentlich ausgesprochen, daß gegenüber der organischen Chemie die Lehren der Thermodynamik wie vor einer verrosteten Maschine noch versagen. So ist es in der Tat, und die Ursache dieser Ohnmächtigkeit liegt in dem Wesen der allgemeinen Gesetze, welche von den Qualitäten der Materie absehen. Die Gasgesetze, wie jene der verdünnten Lösungen, sind von der Natur der Stoffe unabhängig und desgleichen die Gibbs'sche Phasenregel und das van't Hoff'sche Prinzip vom beweglichen Gleichgewicht; wenn wie in der Lehre der Massenwirkung die verschiedene chemische Beschaffenheit der Stoffe von Einfluß ist, wird dieselbe sehr geschickt in eine Konstante verwiesen, über die sich nichts weiter aussagen läßt.

Für Vorgänge einfacher Art, die besonders in der anorganischen Chemie eine wesentliche Rolle spielen, kann man bis zu einem gewissen Grade die Qualitäten durch Quantitäten ausdrücken. Bei der Salzbildung und den Reaktionen, welche damit verwandt sind, hat die Lehre von der elektrolytischen Dissoziation wesentliche Anhaltspunkte dafür geliefert; daher hat die neuere allgemeine Chemie besonders auf diesem Gebiete ihre Erfolge gefeiert. In der organischen Chemie liegen jedoch die Verhältnisse wesentlich anders; auch hier kommen zwar Vorgänge vor, die der Salzbildung entsprechen, und haben daher in diesen Fällen die Theorien der chemischen Mechanik ihre Anwendung finden können. Esterbildung und Verseifung und alle die anderen Vorgänge, welche damit vergleichbar sind, lassen sich ebenso wie die entsprechenden anorganischen Probleme theoretisch beherrschen. Ihre Anzahl ist jedoch verhältnismäßig gering, da die Kohlenstoffverbindungen eine große Menge verschiedener Typen aufweisen, welche mit Säuren und Basen nichts gemein haben. Es ist daher leicht begreiflich, daß die organische Chemie noch fast vollständig von dem experimentellen Empirismus beherrscht wird und es nicht leicht zu übersehen ist, wann und wie derselbe wird überwunden werden.

Das ungeheure Gebiet wäre nicht zu bewältigen gewesen und hätte auch nicht eine so maßlose, üppige Ent-

faltung gehabt, wenn nicht andere leitende Gedanken die Führerschaft übernommen hätten. Allein, und das ist bezeichnend für die Entwicklungsperiode, in der sich die organische Chemie befindet, es hat sich dabei wesentlich um die Ausbildung der Systematik gehandelt. Die Valenzlehre, welche bei den anderen Elementen keinen wesentlichen Nutzen für die Systematik ihrer Derivate geliefert hat und deren Unzulänglichkeit besonders in letzterer Zeit aus Werners Theorie der Koordinationszahlen hervorgeht, hat, bei den Kohlenstoffverbindungen einen durchschlagenden Erfolg gehabt. Es hat sich aus den Kekulé'schen Vorstellungen über die Vierwertigkeit und die Verkettung der Kohlenstoffatome die sogenannte Strukturlehre entwickelt, welche alle Derivate, die dieses eigenartige Element mit wenigen anderen zu liefern vermag, vorherzusagen und in ein wohlgeordnetes System unterzubringen erlaubt. Hinzugekommen ist eigentlich nur eine einzige neue Vorstellung, welche in nuce schon in Kekulé's Annahme enthalten war, daß man sich nämlich das vierwertige Kohlenstoffatom nicht als ebenes Gebilde zu denken hat, sondern daß seine vier Valenzen in gleichwertiger Weise im Raume verteilt liegen. Diesen Gedanken haben unabhängig Le Bell und van't Hoff gleichzeitig weiter entwickelt; es ist daraus die Lehre vom tetraedrischen Kohlenstoffatom und die sogenannte Stereochemie hervorgegangen, welche über die Schwierigkeiten, die Isomere gleicher Konstitution geboten, hinweggeholfen hat.

Ich will hier nicht näher untersuchen, ob diese Auffassung, welche die Grundlage des ganzen Systems der organischen Chemie bildet und die Entwicklung der Wissenschaft wie kaum eine andere gefördert hat, als beständige oder als Übergangsform zu betrachten ist. Die Geschichte der organischen Chemie durfte allerdings sehr für das letztere sprechen. Es stellen die Theorien, die ich in wenigen Worten zusammengefaßt habe, die Arbeit einer langsamen Entwicklung dar, die mehr als ein halbes Jahrhundert gedauert hat. Wie die Tatsachen zunahmen und mit dem vorhandenen theoretischen Gerüste nicht mehr verträglich waren, wurde das letztere nach und nach um- und ausgebildet. Gegenwärtig kann das aus tetraedrischen Bausteinen aufgeführte Gebäude das vorhandene experimentelle Material bequem fassen und kann nach demselben Stile und mit demselben Stoff nach Bedarf weiter ausgedehnt werden. Ob ein Umbau nötig sein wird, muß die Zukunft lehren, die kleinen Risse, die sich jetzt schon bemerkbar machen, scheinen mir für die Festigkeit des Gebäudes noch unbedenklich. Nicht die Festigkeit des Hauses, um bei demselben Bilde zu verbleiben, läßt zu wünschen übrig, sondern die inneren Einrichtungen sind es, die im

Vergleiche mit dem Hause der physikalischen Chemie noch zurückstehen: bei der organischen Chemie handelt es sich fast ausschließlich noch um Handbetrieb.

Wie ich schon früher angedeutet, liegen die großen Vorteile der Strukturlehre in der Systematik der Kohlenstoffverbindungen; das ist freilich nicht wenig, denn die erste wissenschaftliche Tat auf jedem Gebiete besteht in der Sichtung des vorhandenen Materials, das ungeordnet keinen Nutzen gewährt. Wenn man an einer organischen Verbindung aussagen kann, wie die einzelnen Atome zu einander gelagert sind, dann und erst dann ist die Aufgabe gelöst und bekommt der Körper seine wohl gesicherte Stellung im System. Diese Aufgabe ist mitunter nicht leicht und kann jahrelanges Mühen der besten Forscher erfordern. In der Regel geht die Analyse voran: die Verbindung wird, wie wir sagen, abgebaut, und zwar so lange, als man zu Stoffen bekannter Konstitution gelangt, zu welchen der ursprüngliche Körper in bestimmter Beziehung steht. Vollständig erledigt ist jedoch die Sache nur dann, wenn auch der umgekehrte Vorgang gelingt: der Aufbau, die Synthese, wie man sagt, aus Stoffen von bekannter Struktur. So ist, um ein Beispiel aus den letzten Jahren anzuführen, die Konstitution eines relativ einfachen Körpers, des Kampfers, trotz langjähriger Arbeit unsicher geblieben, bis es Komppa auf Grund früherer Arbeiten gelang, ihn künstlich darzustellen. Darin liegt hauptsächlich die Wichtigkeit der organischen Synthese, eine andere Bedeutung kommt ihr in der Regel nicht zu.

Eine Strukturformel sagt aber dem geübten Organiker noch viel mehr aus als die Lage des betreffenden Stoffes im System, er kann daraus bis zu einem gewissen Grade dessen chemisches Verhalten herauslesen. Wenn man aber die Sache näher betrachtet, findet man, daß es nicht der Geist der Formel ist, der hervortritt, sondern des Chemikers eigener Geist, der sich darin bespiegelt. Im Grunde kann die Formel nicht mehr geben, als man hineingelegt hat. Aus bloßer Erfahrung weiß man, wie gewisse Verbindungen, gewisse Atomgruppierungen sich chemisch verhalten, und nach Analogieschlüssen wird weiter gefolgert, was in einem gegebenen, noch unbekannten Falle zu erwarten steht. Dabei ist es klar, daß man den Nagel nicht immer auf den Kopf trifft und man mancher Überraschung entgegengehen kann. Ich will das an einigen Beispielen näher erläutern.

Einen ihrer größten Erfolge hat die Strukturlehre bei den sogenannten aromatischen Verbindungen gehabt. Es war im Anfang der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts eine Anzahl von Körpern bekannt, die zum Teil zu den Riechstoffen gehören und daher der Gruppe den Namen gaben. Alle diese Körper, so fand man, stehen zu einem Kohlenwasserstoff in Beziehung, den einst Faraday in dem komprimierten Leuchtgas entdeckt und den man später wegen seines Zusammenhanges mit der Benzoesäure Benzol genannt hatte. Nun besitzen alle diese Benzolderivate gewisse Merkmale in ihrem chemischen Verhalten, wodurch sie von anderen Kohlenstoffverbindungen, die man Fettkörper nennt, ziemlich abweichen. Da hatte im Jahre 1865 Kekulé den folgeschweren, genialen Gedanken, für das Benzol eine Formel anzunehmen, die sich von allen anderen damals bekannten dadurch unterschied, daß die Kohlenstoffatome zu einem geschlossenen Ringe verkettet sind. Die sechs vierwertigen Kohlenstoffatome sind abwechselnd durch je eine und durch je zwei Valenzen aneinandergebunden. Der Erfolg dieser Auffassung ist ein durchschlagender gewesen, denn es haben sich alle die besonderen Isomerien, welche die Benzolderivate zeigen, ohne weiteres daraus ableiten lassen. Das ist aber nur Systematik. Als man jedoch weiter zu gehen versuchte und verlangte, das chemische Verhalten dieser Stoffe mit der Benzolformel in Einklang zu bringen, da ist man auf große Schwierigkeiten gestoßen. Das Benzol

sowie einige seiner Derivate gehören zu den beständigsten Körpern der organischen Chemie und leisten namentlich Oxydationsmitteln großen Widerstand, während man im allgemeinen sagen kann, daß die „Doppelbindung“ genau das gegenteilige Verhalten mit sich bringt. Damit war aber das seltsame Verhalten des Benzolrings nicht erschöpft, weitere Überraschungen standen noch bevor. Die muster-gültigen Untersuchungen Adolf v. Baeyers und seiner Schüler haben ergeben, daß es genügt, eine einzige der drei Doppelbindungen im Benzol zu lösen, um den Charakter des Körpers völlig umzugestalten und es jenem der sonstigen ungesättigten, nicht zyklischen Kohlenstoffverbindungen gleich zu machen. Nur drei miteinander, wie man sagt, konjugierte Doppelbindungen bedingen die besondere Beständigkeit; ob ein Körper eine offene oder eine ringartig geschlossene Kette von Kohlenstoffatomen enthält, ist für dessen chemisches Verhalten ohne Belang. Um diesen Verhältnissen gerecht zu werden, hat man an der Benzolformel in allerlei Weise gekünstelt, ohne jedoch zu einem befriedigenden Ergebnis zu gelangen. Das Verlangen nach Übereinstimmung ist ein so großes gewesen, daß man jetzt noch klagen hört, die Frage nach der Konstitution des Benzols sei eine noch offene, da es keine Benzolformel gibt, die dessen chemischem Verhalten gerecht wird. Ich meine die Kekulé'sche Benzolformel ist so fest begründet, wie es die Strukturlehre überhaupt zuläßt: von keiner Formel kann man jedoch verlangen, daß sie vom chemischen Verhalten der Körper völlige Rechenschaft gibt.

Es sei mir gestattet, noch ein Beispiel aus meiner eigenen Erfahrung hinzuzufügen. Vor ungefähr 27 Jahren, als ich hier im chemischen Institut an der Währingerstraße unter der Leitung meiner leider so früh verbliebenen Lehrer Barth und Weidel die jungen Kräfte an der Lösung chemischer Probleme übte, wurde mir von letzterem die Untersuchung der nichtbasischen Bestandteile des sogenannten animalischen Teers anvertraut. Wie ich nun mich an die Arbeit machte, um das Verhalten des darin enthaltenen Pyrrols zu studieren, und den argen Enttäuschungen entgegenging, die immer das Betreten eines neuen Gebietes begleiten, da wollte der glückliche Zufall, daß ich in einer Nacht davon träumte, es habe das Pyrrol das Verhalten der Phenole. Aus der Formel hätte dies niemand vorher-sagen können, der Traum hat sich hingegen in durchschlagender Weise bewährt, und das wenige, was ich auf diesem Gebiete geleistet, ist eine Folge jener glücklichen Eingabe gewesen. Ähnliche Erfahrungen hat einige Jahre später Viktor Meyer an dem von ihm entdeckten Thiophen gemacht. Auch hier hätte keiner voraussehen können, daß der schwefelhaltige Körper eine bis zum Verwechseln gesteigerte Ähnlichkeit mit dem Benzol zeigen würde.

Es wäre also Aufgabe der theoretischen Chemie, sichere Anhaltspunkte für den Zusammenhang zwischen Formel und Eigenschaften der Kohlenstoffverbindungen zu liefern. Davon ist man aber, wie aus dem Gesagten hervorgeht, noch weit entfernt. Man darf selbstverständlich nicht glauben, daß es an Versuchen gefehlt habe, dieser so fundamentalen Frage näher zu treten. An Regeln und Sätzen über den Zusammenhang der Konstitution und der physikalischen Eigenschaften der Stoffe mangelt es nicht. Es haben sich zahlenmäßige Beziehungen zwischen der Dichte, den Schmelz- und Siedepunkten, dem Brechungs- und Dispersionsvermögen, den Verbrennungswärmen organischer Körper und deren Konstitution in großer Zahl ergeben; die Mischbarkeit im kristallisierten Zustande gehört auch hieher und vor allem die schon erwähnte Regel von dem asymmetrischen Kohlenstoff bei optisch aktiven Stoffen. In allen Kapiteln der physikalischen Chemie findet man derartige Regeln über diese sogenannten konstitutiven Eigenschaften, aus denen jedoch nur das eine mit Sicherheit

hervorgeht, daß die wirklichen Gesetze, die hier sicher obwalten, noch unbekannt sind.

Wilhelm Ostwald, der geniale Verfechter einer hypothesenfreien Auffassung unserer Wissenschaft, dessen Werke die Entwicklung der modernen Chemie nicht wenig gefördert haben, sagt in einem neulich erschienenen, höchst anziehend geschriebenen Buche, als erstrebenswertes Ziel der organischen Chemie sei die Darstellung der Eigenschaften der Stoffe als Funktionen ihrer Zusammensetzung und ihres Energieinhaltes zu betrachten. Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, daß auch die Chemie des Kohlenstoffes trotz ihrer erschreckenden Mannigfaltigkeit einer solchen Zukunft entgegengehen wird. Ich glaube zwar nicht, daß man sobald die atomistisch-molekulare Darstellung des tatsächlichen Inhalts unserer Wissenschaft wird entbehren können; sie entspricht, wie es scheint, zu sehr der Veranlagung unseres Vorstellungsvermögens. Es hat im Gegenteil den Anschein, als ob die atomistische Hypothese einer weiteren Entwicklung entgegengehe, die diesmal von der Physik ihren Antrieb erhalten hat. Vor ungefähr einem Vierteljahrhundert sah man noch als Endziel aller chemischen Betrachtung die Mechanik der Atome, und zwar im Sinne einer zum Mikrokosmos gewordenen astronomischen Mechanik. Diese Auffassung ist jetzt altmodisch geworden, und dürften Vorstellungen, die der Elektronentheorie entlehnt sind, an ihre Stelle treten. Man darf aber nicht verkennen, daß außer den mechanisch-atomistischen Theorien die thermodynamischen oder, allgemeiner gesagt, energetischen Lehren auch in den Gebieten der speziellen Chemie ihre Anwendung finden müssen. Ich habe schon bei anderer Gelegenheit*) den Gedanken öffentlich ausgesprochen, daß beide Methoden, die thermodynamische wie die kinetische, nebeneinander die Entwicklung der physikalischen Wissenschaften im gleichen Maße fördern können, und freue mich, daß ein berühmter Physiker, H. A. Lorentz, neulich in einem Vortrage dieselbe Auffassung entwickelt hat.

Die organische Chemie in ihrer gegenwärtigen Ausbildung ist von alledem noch weit entfernt. Die reinen Theoretiker, die sich auf den wolkenlosen Höhen des chemischen Olympos frei bewegen, stehen mit der dunstigen Atmosphäre unserer Laboratorien in keiner Fühlung. So kann man es den heutigen Organikern nicht übel nehmen, wenn sie ihre eigenen Wege gehen. Nur werden sie bemüht sein, bei ihren Problemen so weit und so viel als möglich die Methoden der physikalischen Chemie mitzubenützen; dadurch wird der vorher bedauerte „Handbetrieb“ ihrer inneren Einrichtungen durch einen zeitgemäßen ersetzt werden können. Davon sind in der letzten Zeit auch mehrere Anzeichen vorhanden. So z. B. ist die Struktur der Diazoverbindungen, der Pseudosäuren etc. durch Anwendung chemisch-physikalischer Methoden und Betrachtungen gelöst worden. Überhaupt wird die Bedeutung derselben zur Lösung von Fragen, die mit der Tautomerie zusammenhängen, immer mehr hervortreten.

Für die weitere Entwicklung der organischen Chemie wäre aber der Fortschritt ohne Belastung sehr erwünscht. Hoffentlich wird man nicht als erstrebenswertes Ziel betrachten, möglichst bald zu den vorhandenen hunderttausend Individuen, welche dieselbe jetzt ungefähr zählt, eine gleiche Einwohnerschaft hinzuzufügen. Die Überbevölkerung schadet immer, namentlich wenn, wie in diesem Falle, die Auswanderung unmöglich ist. Erstrebenswert wäre dagegen, wenn die organische Chemie sich weniger der Fläche als der Tiefe nach entwickle. Dieses ist eine ihrer wichtigsten Aufgaben für die nächste Zukunft.

*) I problemi chimici del nuovo secolo. Akademische Inaugurationsrede. 1903. II. Auflage. Bologna, Zanichelli.

Die organische Chemie hat aber von jeher eine weitere Aufgabe gehabt, die ihr den Namen gegeben; sie ist die Chemie der organisierten Welt, die sich der Hauptsache nach aus Kohlenstoffverbindungen aufbaut. Zu bestimmen, welche Stoffe es sind, die Pflanzen und Tiere zusammensetzen, wie diese Stoffe werden, und was aus ihnen wird, hat die Chemie stets als eines ihrer wichtigsten Probleme betrachtet; nur ist man dabei zu verschiedenen Zeiten mit verschiedenem Eifer zu Werke gegangen. Zu Anfang des verflossenen Jahrhunderts schien die Lösung derselben recht wenig Erfolg zu versprechen, da man die organischen Substanzen nicht künstlich nachmachen konnte. Als man aber über die ersten Schwierigkeiten hinwegkam, erkannte man bald, daß in dieser Richtung die organische Chemie sich keine Grenze vorzusetzen braucht.

Was man an der Natur Geheimnisvolles pries,
Das wagen wir verständig zu probieren,
Und was sie sonst organisieren ließ,
Das lassen wir kristallisieren,

sagt der Famulus Wagner, und wer weiß, was den künftigen Jüngern für eine Art „Homunculus“ bevorsteht.

Es scheint mir, daß die organische Chemie bei ihrer jetzigen Entwicklungsstufe mit großem Erfolg an die Lösung biologischer Probleme gehen kann. Es ist eine immer wiederkehrende Erscheinung in der Geschichte der Wissenschaft, daß die höher entwickelten Disziplinen auf zurückstehende verwandte Gebiete befruchtend wirken. Die Physik hat wiederholt diesen Einfluß auf die Chemie geübt, und gerade in unserer Zeit ist der schon anfangs erwähnte Aufschwung der allgemeinen Chemie durch Übertragung physikalischer Betrachtungen und Methoden erzielt worden. Es entstehen die Grenzgebiete behandelnden Übergangswissenschaften, welche diesen Aufschwung vermitteln. So lange nun die organische Chemie an ihrem eigenen Hause noch zu bauen hatte, konnten Probleme, die sich außerhalb davon befanden, nur flüchtig und gelegentlich berührt werden. Jetzt aber, und damit will nicht gemeint sein, daß rein chemische Probleme vernachlässigt werden sollen, sieht es so aus, als ob die organische Chemie auf biologischem Gebiete mehr leisten könne als auf ihrem eigenen.

Die physiologische Chemie, und sie ist eben eine der vorerwähnten Grenzwissenschaften, hat auch wirklich in der Gegenwart einen mächtigen Antrieb erhalten. Es ist jedoch nicht meine Absicht, hier auf die allgemeine Besprechung des Errungenen und zu Erringenden auf diesem weiten Gebiete einzugehen, ich will vielmehr bloß einige Fragen, die zum Teil mit meinem eigenen Arbeitsfeld in Beziehung stehen, kurz berühren.

Die Errungenschaften der organischen Chemie auf biologischem Gebiete bestehen zunächst in der künstlichen Nachbildung der natürlich vorkommenden Stoffe. Dadurch leistet sie aber der physiologischen Chemie und der Biologie im allgemeinen einen großen Dienst. Denn mit der Erkenntnis der chemischen Konstitution der Stoffe, welche die lebenden Organismen aufbauen und verbrauchen, wird dem Physiologen die Möglichkeit geboten, diese Körper sicher zu erkennen, und ihm die Aufgabe erleichtert, die Bedeutung derselben in dem Spiel der Lebensfunktionen festzustellen.

Es drängt sich dabei aber sofort die wichtige Frage auf, inwieweit die künstlichen Prozesse der organischen Chemie den natürlichen Vorgängen im Tier- und Pflanzenleib entsprechen. Dabei sind es vorzüglich die sogenannten Assimilationsvorgänge in den Pflanzen, welche im hohen Grade unsere Aufmerksamkeit beanspruchen müssen. Denn wenn auch die künstlichen Grenzen zwischen Pflanzen- und Tierleben längst gefallen und man die chemische Tätigkeit

der ersteren nicht mehr jenen der letzteren als absoluter Gegensatz entgegenstellen kann, so finden die aufbauenden Vorgänge doch vorzüglich in den Pflanzen statt. Letztere haben chemische Befähigungen ganz eigener Art und lassen unsere glänzendsten Leistungen als reine Stümperarbeit hinter sich zurück. Aus den wenigen Zehntel pro mille Kohlensäure, welche die Luft ihnen bietet, den kleinen Mengen Salzen, die sie dem Boden entziehen, dem allgegenwärtigen Wasser und dem lieben Himmelslicht vermögen die Pflanzen alle die schönen Stoffe herzustellen, die Menschen und Tiere erfreuen und ernähren und den Chemikern so viel Kopferbrechen bereiten. Was würde unsereiner anfangen mit einem auf solcher Weise eingerichteten Laboratorium!

Die Mittel, welche die organische Chemie zur Nachbildung der natürlichen Stoffe verwendet, weichen in der Regel von denen, über welche die Natur verfügt, grundsätzlich ab. Die erstere bedient sich meist höherer Temperaturen und der stärksten chemischen Affinitäten. Die schärfsten Mineralsäuren und Basen, die Halogene, die positivsten Metalle, wie Kalium, Natrium und Magnesium, wasserfreie Metallchloride und Phosphorhalogene sind die alltäglichen Reagentien, die in unseren Laboratorien den Aufbau der organischen Stoffe vermitteln. In keinem solchen schroffen Gegensatz dürften dagegen die Prozesse selbst stehen, welche die künstliche Synthese vollführt, und, wie ich weiter zeigen werde, kann hier der Vergleich zwischen den natürlichen und künstlichen Vorgängen manche vermuthliche Übereinstimmung aufdecken.

Es fragt sich daher, welche geheimnisvolle Kräfte es sind, über welche die lebenden Organismen verfügen, um auf scheinbar so einfachem Wege die großartigsten Resultate zu erhalten. Eine besondere „Lebenskraft“ braucht, wie einst, nicht mehr angenommen zu werden. Man kann behaupten, daß der wesentliche Unterschied zwischen der Laboratoriumsarbeit und den natürlichen Vorgängen in der Auswahl der Katalysatoren liegt. Unter diesem Namen begreift man solche Körper, die auf chemische Prozesse beschleunigend (oder auch hemmend) wirken, ohne an denselben einen bleibenden Anteil zu nehmen. So bewirkt z. B. fein verteiltes, aber ebenso gut colloidal gelöstes Platin die Zersetzung des Wasserstoffperoxyds in Wasser und Sauerstoff, ohne dabei irgend eine Veränderung zu erleiden; in ähnlicher Weise vermittelt die sogenannte Zymase, welche Buchner aus dem Preßsaft der Hefe darzustellen gelehrt hat, den Zerfall des Traubenzuckers in Kohlensäure und Alkohol. Ein Beispiel aus der anorganischen Großindustrie kann hier die Wichtigkeit der Frage nach der Auswahl des Katalysators besonders beleuchten. Bis vor kurzem wurde bei der Fabrikation der Schwefelsäure die Oxydation des schwefeligen Gases mit dem Luftsauerstoff durch die Salpetersäure oder besser deren Zersetzungsprodukte vermittelt, dazu waren aber weitläufige Apparate, die sogenannten Bleikammern, nötig. Jetzt hat man gelernt, denselben Zweck viel besser und einfacher durch Anwendung von feinverteiltem Platin zu erreichen.

In einem ungleich grelleren Verhältnis stehen nun die Katalysatoren der Laboratoriumsarbeit zu jenen der organisierten Naturwelt. Diese letzteren sind organische Stoffe noch völlig unbekannter Konstitution und werden Fermente oder Enzyme genannt. Die Erforschung derselben hat in der letzten Zeit bei ihrer Wichtigkeit sehr zugenommen; zu den allbekannten Fermenten des tierischen Verdauungsapparates, des Speichels, der Magen- und Darmdrüsen, zu den Fermenten, welche die Alkohol-, Essig-, Milch- und Buttersäuregärung bewirken, dem Invertin und der Diastase, sind viele andere derartige Stoffe hinzugekommen, welche die verschiedenen chemischen Prozesse organischer Art beschleunigen und bewirken, und es sieht

beinahe so aus, als ob zu jedem einzelnen Vorgang ein besonderes Ferment gehöre. Dabei ist es durch Buchners folgenschwere Entdeckung sehr wahrscheinlich geworden, daß der früher als wesentlich gehaltene Gegensatz zwischen organisierten Fermenten und strukturlosen Enzymen der Grundlage entbehrt, insofern als auch nach Abtötung der entsprechenden Zellen die Gärwirkung erhalten bleibt. Die organisierten Fermente der Hefe sowie der Essig- und Milchsäuregärung enthalten lösliche oder unlösliche Enzyme, welche das Leben des Protoplasmas zu überdauern vermögen. So ist die alte Liebigsche chemische Theorie der Gärung wieder in ihre Rechte getreten und ist die Grenze der unreduzierbaren Lebensfunktionen um ein gutes Stück vorwärts geschoben worden. Die Enzyme selbst haben noch eine Art Vitalität, die ausgelöscht werden kann, und zwar, was sehr zum Nachdenken anregt, zum Teil durch solche „Gifte“, die auch das kolloidale Platin wirkungslos machen. Sie können ferner oft beiderlei Verrichtungen ausüben und nicht bloß zum Zerfall, sondern auch zum Aufbau anregen. So läßt z. B. die Maltase aus Glucose die Maltosen hervorgehen und vermittelt die Lipase die Ätherifizierung. Es scheint hier ein allgemeines Gesetz zu obwalten, wonach bei umkehrbaren Prozessen der Katalysator nach beiden Richtungen beschleunigend wirken und zu einem Gleichgewichte führen kann.

Bei den grünen Gewächsen kommen aber zu den besagten Katalysatoren noch andere Bildungselemente von grundlegender Bedeutung hinzu: die Tätigkeit des Chlorophylls und der Einfluß des Lichtes, welche miteinander enge verknüpft sind.

Die Natur verfügt über zwei wundersame Pigmente, welche das Leben der höheren Organismen bedingen: den grünen Farbstoff, das Chlorophyll, der Pflanzen- und den roten Blutfarbstoff, das Haemoglobin, der Tierwelt. Die nähere chemische Beschaffenheit dieser beiden Stoffe ist noch unbekannt, doch haben die Untersuchungen der letzten Zeit eine seltsame Verwandtschaft zwischen beiden erkannt. Aus dem Haemoglobin läßt sich das Haematin erhalten, das, von seinem Eisengehalt befreit, zum Haematoporphyrin wird. Andererseits liefert das Chlorophyll durch tiefgehende Spaltung einen einfacher zusammengesetzten Körper, das Phylloporphyrin. Nun sind die beiden Substanzen, das Haemato- und das Phylloporphyrin, nahe verwandte Stoffe, die zu dem Pyrrol in einfacher Beziehung stehen. Trotz dieser Verwandtschaft üben die besagten Pigmente entgegengesetzte physiologische Funktionen aus. Der Blutfarbstoff vermittelt, gleichsam wie ein Ferment, die oxydativen Prozesse im tierischen Organismus, in dem er als Sauerstoffüberträger wirkt und die langsame Verbrennung daselbst ermöglicht. Seine Funktion ist also eine abbauende. Im Gegensatz dazu steht die synthetisierende Funktion des Chlorophylls, welche den Aufbau der Stärke aus Kohlensäure veranlaßt. Die besagten Eigenschaften des Haemoglobins sind mit Recht auf seinen Eisengehalt zurückzuführen; doch woher können denn die gegenteiligen Eigenschaften des Chlorophylls herkommen? Auf diese wichtige Frage hat neulich eine sehr bemerkenswerte Beobachtung Willstätters zu antworten erlaubt; er hat nämlich den Nachweis geführt, daß das Chlorophyll magnesiumhaltig ist. Nun erscheint die Annahme Willstätters sehr wahrscheinlich, daß das Vermögen des Blattgrüns, synthetische Wirkungen auszuüben, auf die Gegenwart dieses Metalls zurückzuführen sei. Finden doch organische Magnesiumverbindungen seit einigen Jahren vielfache Anwendung im Laboratorium zum künstlichen Aufbau organischer Stoffe.

Wir wollen nun den Einfluß würdigen, welchen das Licht bei den Assimilationsvorgängen in den Pflanzen ausübt. Das Licht ist für die Pflanze die Energiequelle; sie allein vermögen die Sonnenenergie, allerdings in einem

verhältnismäßig sehr geringen Anteil, aufzufangen und gleich einem Akkumulator als chemische Energie anzusammeln. Für den Haushalt der Natur ist dies von der allerhöchsten Bedeutung, denn die so aufgespeicherte Energie ist frei und bereit, zur Arbeitsleistung von den Tieren aufgenommen und verbraucht zu werden. Mit dem Kreislauf der Stoffe gehen die Wandlungen der Energie Hand in Hand. Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes erscheint es geboten, bei demselben etwas länger zu verweilen. Chemische Wirkungen des Lichtes finden auch im gewöhnlichen Leben reiche Anwendung, allein nicht als Energiequelle, sondern hauptsächlich um das Veränderliche unseres Daseins im Bilde festzuhalten; in dieser Richtung ist der chemische Lichtprozeß außerordentlich verfeinert und vervollkommen worden. Theoretisch läßt sich jedoch die Photochemie, welche hier in Wien in meinem verehrten Studienkollegen und Freund, Prof. Eder, einen hervorragenden Vertreter hat, noch nicht vollständig beherrschen, und selbst der so vielfach studierte photographische Prozeß ist noch nicht völlig klargelegt.

Die strahlende Lichtenergie, welche mit der elektrischen im sicheren Zusammenhange steht, übt chemische Wirkungen nach einem sehr einfachen Gesetze aus, welches schon von Bunsen und Roscoe experimentell festgestellt wurde, und das die neueren Untersuchungen im vollen Maße bestätigt haben. Die chemische Wirkung ist in gleichen Zeiten der Lichtintensität proportional, was genauer ausgedrückt besagen will, daß die Reaktionsgeschwindigkeit sich nach demselben Maße ändert. Dabei kann das Licht zersetzend wirken, wie bei dem photographischen Prozeß und bei der Jodwasserstoffsäure, oder die Synthese vermitteln, wie beim Chlorknallgas und den Assimilationsvorgängen in der Pflanze. In allen Fällen erhöhen die chemisch absorbierten Strahlen, in ähnlicher Weise wie die Wärme die thermometrische Temperatur, das, was man als Lichttemperatur bezeichnen könnte und sich vorderhand noch nicht genauer definieren läßt; bei allen Vorgängen scheint dieselbe einen gewissen Grad erreichen zu müssen, damit die chemische Umsetzung erfolgen kann. Je nach der Art des Vorganges wird weiter die strahlende Energie in chemische verwandelt oder wirkt das Licht nur als Katalysator. Obwohl man gewohnt ist, die brechbareren Strahlen als die chemisch wirksamen zu bezeichnen, können alle Wellenlängen aktinisch sein, und läßt sich im allgemeinen aussagen, daß je nach der Art des Vorganges verschiedene Lichtwellen, vielleicht durch eine Art Resonanz, chemisch absorbiert werden und daher zur Wirkung gelangen. Es hat sich neulich gezeigt, daß das Licht auch hemmend wirken kann, und so werden gewisse Oxydationen durch rotes Licht beschleunigt, durch violettes dagegen verzögert.

Wie in allen Kapiteln der physikalischen Chemie, so reichen auch hier die theoretischen Erwägungen noch lange nicht aus, die qualitativen Vorgänge vorherzusagen, nur der direkte Versuch kann darüber Aufschluß geben. Deshalb hat man vielfach untersucht, welche Prozesse von den Lichtstrahlen besonders angeregt werden, und haben diese Versuche, welche begreiflicherweise für die Beurteilung der chemischen Vorgänge in der Pflanze von Wichtigkeit sind, schon manches bemerkenswerte Resultat gezeitigt. Ich werde mich hier auf die Veränderungen der organischen Stoffe, welche uns in der letzten Zeit besonders beschäftigt haben, natürlicherweise beschränken. — Zunächst vermittelt das Licht bei passend gewählten Stoffpaaren sehr leicht gleichzeitige Oxydationen und Reduktionen, wobei der eine Stoff sich oxydiert, der andere hingegen die gegenteilige Umwandlung erleidet. Solche Lichtreaktionen treten besonders zwischen Alkoholen und solchen Körpern ein, welche die Carbonylgruppe enthalten, wie Ketone, Aldehyde und Chinone; sie beruhen auf einfacher Wasserstoffübertragung.

Eine ähnliche Wirkung vermögen in gewissen Fällen auch Aldehyde auszuüben, die zu wirklichen Synthesen führt, da der Aldehyd sich an den Stoffen, welche den Wasserstoff aufnehmen, anlagert. Ferner können andere verwickeltere Reduktionen stattfinden: Alkohole führen Nitroverbindungen, wie Nitrobenzol, in ihre sukzessiven Hydroderivate über, die ihrerseits andere Umlagerungen erleiden können. In ähnlicher Weise können aromatische Aldehyde auf Nitroverbindungen einwirken und sehr komplizierte Prozesse veranlassen. In einigen besonders günstigen Fällen erfolgen derartige entgegengesetzte Vorgänge an einem und demselben Stoff. Der o-Nitrobenzaldehyd verwandelt sich im Licht in o-Nitrosobenzoësäure, und findet die Umlagerung mit einer solchen Geschwindigkeit statt, die fast jener des gewöhnlichen photographischen Prozesses an die Seite zu stellen ist. Die anderen Vorgänge sind in der Regel viel langsamer und erfordern zu ihrem erschöpfenden Studium eine Expositionsdauer, die oft nach Wochen und Monaten bemessen wird. — Eine andere Gruppe von Erscheinungen, welche durch das Licht stark beeinflusst wird, betrifft die sogenannten Autooxydationen, d. h. die direkte Oxydation durch den freien oder Luftsauerstoff; dabei entstehen meist Peroxyde, die verschieden sich weiter verändern können. Wie Engler mit Recht hervorhebt, haben diese Vorgänge für die Beurteilung der chemischen Umsetzungen im Tier- und Pflanzenleib eine große Tragweite. — Vom Lichte werden ferner solche Umwandlungen begünstigt, die man Polymerisationen nennt. Von besonderem Interesse ist hier z. B. der Übergang von Anthrazen in Dianthrazen, welcher, vom Lichte hervorgerufen, im Dunklen wieder zurückgeht und sich messend verfolgen läßt. Aldehyde, wie Benzaldehyd, erleiden sehr leicht solche Veränderungen, die zur Bildung hochmolekularer Produkte führen. Auch die Kondensation der Propargylsäure zur Trimesinsäure gehört hierher. — Eine andere Gruppe von Erscheinungen bezieht sich auf solche Umlagerungen, wobei die Stoffe nur räumlich ihre Konstitution ändern. Das Licht läßt z. B. die Malein- in Fumarsäure übergehen; es haben sich ferner solche Transpositionen nicht nur an reine Kohlenstoffisomere, sondern auch an Stickstoffisomere, wie Oxime und Diazoverbindungen, beobachten lassen. — Daß auch Abspaltungen durch das Licht hervorgerufen werden, läßt sich nach dem früher Gesagten voraussehen. Organische Säuren geben unter gewissen Bedingungen leicht Kohlensäure ab, und lassen sich auf diese Reaktionen messende Versuche gründen. Auch die Hydrolyse, die Aufspaltung unter Wasseraufnahme, hat in letzterer Zeit auffallende Resultate ergeben. Das Azeton wird durch das Licht in Essigsäure und Sumpfgas zerlegt. Namentlich bemerkenswert ist, daß gewisse zyklische Verbindungen, soweit sie dem Azeton entsprechen, eine ähnliche Aufspaltung erleiden, wobei aber kein Zerfall in mehrere Körper statt hat. So hydrotisiert sich, um ein noch nicht veröffentlichtes Beispiel anzuführen, das Zyklohexanon zur normalen Capronsäure. Wer weiß, ob nicht in den Pflanzen unter noch unbekannten Umständen auch die gegenteiligen Vorgänge möglich sind und beim Aufbau der organischen Stoffe mitwirken.

Diese wären also, hochverehrte Anwesende, die Mittel, über welche die Pflanze, so weit wir bis jetzt beurteilen können, verfügt, um ihre so großartige synthetische Tätigkeit zu entfalten. Chlorophyllhaltige und chlorophyllfreie Enzyme, die durch die Energie des Lichtes betätigt werden. Wir hätten diese Mittel in unserer Hand, nur handelt es sich, das dazugehörige geistige Band herauszufinden. Wie leicht zu begreifen, beginnen aber hier die großen Schwierigkeiten.

Zunächst fällt es auf, wenn man die künstliche Laboratoriumsarbeit mit den natürlichen Vorgängen vergleicht,

wie wenig Formen dabei ins Spiel treten; es sind nur relativ wenige Substanzen, fast immer die gleichen Atomgruppen, welche man in den natürlichen Stoffen wiederfindet. Dies wäre aber für uns ein Vorsprung, allein es ergibt sich, daß die einfachen Verbindungen, die wir leider fast ausschließlich behandeln und beherrschen können, für die Lebensfunktionen die unwesentlichen sind. Als Substrat für das organische Leben sind die allerkompliziertesten Substanzen erforderlich. Wenn man von den minder wichtigen Fettkörpern absieht, findet man, daß die Lebensäußerungen in aller erster Linie auf chemische Umwandlungen der hoch zusammengesetzten Zuckerarten (Kohlenhydrate) und der Eiweißkörper beruhen. Die Natur liebt ferner nicht, monolithische Objekte aufzuführen, ihr paßt nur der Ziegelbau; fast immer begegnet man ferner neben den großen Komplexen die dazugehörigen Enzyme, welche je nach Bedarf die Abspaltung oder den Wiederaufbau der Verbindung vermitteln. Uns gelingt leicht die erstere, zum letzteren sind wir meistens noch unfähig.

Um die chemischen Vorgänge in den Pflanzen zu begreifen, kommt in erster Linie die Frage in Betracht, wie denn die Kohlensäure der Luft zum Aufbau aller organischen Stoffe verwertet wird. Seit der Saussuréschen Entdeckung hat diese Frage begreiflicherweise Chemiker und Physiologen stets beschäftigt, doch kann dieselbe noch nicht als endgültig gelöst betrachtet werden. Es wird nach einem Vorschlage Baeyers allgemein angenommen, daß der erste Schritt in dieser Hinsicht in der Reduktion der Kohlensäure zum Formaldehyd bestehe. Man hat daher vielfach versucht, einerseits diesen Prozeß künstlich zu verwirklichen, andererseits den Formaldehyd in grünen Pflanzenteilen (Blättern) nachzuweisen. Unter den vielen Forschern, welche sich mit der ersten Seite des Problems beschäftigt haben, will ich Prof. Lieben nennen, der durch Reduktion der Kohlensäure zur Ameisensäure gelangt ist; vor kurzem hat Walther Löb mittels der stillen elektrischen Entladung die Kohlensäure in Gegenwart von Wasserdampf in Formaldehyd und Wasserstoffperoxyd überzuführen vermocht. — In lebenden grünen Pflanzenteilen konnte dagegen Formaldehyd nicht nachgewiesen werden. Allerdings darf nicht verkannt werden, daß dieser leichtveränderliche Stoff im Augenblick seines Entstehens fernere Umwandlungen erleiden und sich deshalb dem direkten Nachweis entziehen kann. Nach den neuesten Beobachtungen von Priestley und Usher, die jedoch noch der Bestätigung bedürfen, wäre die Zerlegung der Kohlensäure in Formaldehyd und Wasserstoffperoxyd durch das Chlorophyll im Lichte auch außerhalb des Organismus durchzuführen. Wenn man aber von der Baeyerschen Annahme ausgehen darf, bietet die Deutung der weiteren unmittelbaren Vorgänge, welche sich in den Pflanzen mutmaßlich abspielen, keine Schwierigkeiten, denn es steht nichts im Wege anzunehmen, daß, wie im Laboratorium, auch in der Natur aus dem Formaldehyd die einfachen Zuckerarten hervorgehen. Damit sind aber die Ausgangsprodukte für den weiteren Aufbau vieler anderer biologisch wichtiger Stoffe gegeben.

Die oben erwähnten Fettkörper sind chemisch vollständig erledigte Verbindungen; sie stellen die Glycerinester der fetten Säuren dar. Das Glycerin kann leicht aus der Glycerose entstanden gedacht werden, und seine Vereinigung mit den fetten Säuren dürften wohl die lipatischen Fermente besorgen. Wie sind aber die hohen Fettsäuren in der Pflanze gebildet? Haben sie sich der Liebenschen Synthese entsprechend aus den einfachen Gliedern atomenweise aufgebaut? Daß dies nicht wahrscheinlich ist, geht aus der physiologisch wohl begründeten Tatsache hervor, wonach Fett aus Zucker entsteht. Man darf daher vielmehr annehmen, daß durch einen reduzierenden und kon-

densierenden Vorgang Stearin- und Ölsäure direkt aus den Hexosen herkommen. Aus Ölsäure kann auch künstlich durch energische Eingriffe die Palmitinsäure hervorgehen, und haben wir selbst beobachtet, wie durch einfache Lichtwirkung Abspaltungen erfolgen und aus Laevulinsäure Propionsäure gebildet wird. Man sieht aber schon aus diesem einfachen Beispiel, wie schwer es wird, der Natur ihre synthetischen Prozesse abzulauschen; an sicheren Beobachtungen fehlt es noch ganz, und lassen sich die Vorgänge nur nach Wahrscheinlichkeiten schätzen.

In vieler Hinsicht noch schlimmer stehen unsere Kenntnisse bezüglich der zusammengesetzten Zuckerarten, der sogenannten Kohlehydrate, wie namentlich Stärke und Zellulose. Die einfachen Zuckerarten hat Emil Fischer in einer Reihe für alle Zeiten denkwürdiger Arbeiten erschöpfend behandelt, und dürften die Wege, denen er bei ihrem Aufbau gefolgt ist, von den natürlichen Vorgängen in den Pflanzen nicht weit abweichen. Ich habe dieselben vorerst kurz angedeutet. Vom Formaldehyd ausgehend führt die Synthese über die Triosen zu den Hexosen. Kürzlich hat jedoch Posternak die wichtige Beobachtung gemacht, daß in Samen, Wurzeln und Knollen ein eigentümlicher Phosphorsäure-Äther enthalten ist, der bei der Hydrolyse Inosit, das zyklische Isomere der Glucose liefert. Die Sache bedarf noch der weiteren Prüfung, doch drängt sich schon jetzt die Vermutung auf, ob dieser Stoff nicht für die Beurteilung der Rolle, welche die Phosphorsäure bei den pflanzlichen Synthesen spielt, von Bedeutung sei, und ferner ob nicht genetische Beziehungen zwischen Inosit und Glucose bestehen, auf welche auch unsere früher erwähnten lichtchemischen Beobachtungen hinweisen würden. Die zusammengesetzten Zuckerarten entstehen in der Pflanze sicherlich aus den einfachen, und wird die ätherartige Bindung enzymatisch vermittelt. Solche ätherartige oder anhydrischen Kondensationen vermag leider die heutige organische Chemie am wenigsten zu beherrschen; so läßt sich z. B. ein verhältnismäßig einfacher Vorgang, die Rohrzuckersynthese aus Glucose und Fructose, künstlich noch nicht sicher durchführen. Die Schwierigkeiten, welche die hochmolekularen Kohlenhydrate der Untersuchung widersetzen, erscheinen daher noch fast unüberwindlich. Es kommt hier noch ein ganz besonderer Umstand zur Geltung, dem man stets bei den komplizierten und darum besonders wichtigen Naturstoffen begegnet: es sind letztere keine kristallinische, sondern amorphe oder kolloidale Körper. Der kolloidale, gelatinöse Zustand bedingt ein eigentümliches physikalisches Verhalten, dem gegenüber auch die Mittel der neueren physikalischen Chemie versagen. Es bilden diese Stoffe zwar scheinbare Lösungen, doch haben dieselben mit jenen der kristallinen Körper nur eine äußere Ähnlichkeit. Die feste Substanz (Gelatine, Stärke, aber auch Metalle, Sulfide usw.) ist im Wasser nicht gelöst, da Gefrierpunkt, Siedepunkt oder Dampfdruck der Lösung von dem des reinen Lösungsmittels nicht verschieden sind. Es hat sich gezeigt, daß es sich hierbei um feinste Suspensionen handelt, da Siedetopf und Zsigmondy mit ihrem sogenannten Ultramikroskop die einzelnen Teilchen darin sichtbar machen konnten. Durch verschiedene Einflüsse können solche Pseudolösungen zum koagulieren oder gelatinieren gebracht werden, je nach der Wassermenge, die der ausfallende Stoff zu binden vermag. Van Bemmelen hat gezeigt, daß der sich ausscheidende Kolloid eine Art zelluläre Struktur besitzen muß, und daß man von einem mizellaren und intermizellaren Imbibitionswasser zu unterscheiden hat. Alle Mittel, die wir kennen, um die Molekulargröße der Körper zu bestimmen, müssen in diesen Fällen versagen, und es sieht so aus, als ob man überhaupt bei diesem Zustand der Materie von Molekülen nicht mehr sprechen kann, in dem der Molekularbegriff selbst verwischt und unbestimmt wird. Die organi-

sierte Welt bedarf also, wie es scheint, zu ihrem Aufbau Stoffe von unscharfer Molekulargröße, welche gleichsam schon als chemische Individuen den Übergang zu dem biologisch geformten Material vermitteln. Der chemischen Behandlung bieten aber diese Körper leider noch den größten Widerstand.

Wir kommen nun zu der Besprechung der biologisch wichtigsten Klasse von Verbindungen, der Eiweißkörper, deren Erforschung als die Hauptaufgabe der heutigen organischen Chemie betrachtet werden kann. Daß auf diesem Gebiete unsere Kenntnisse am dürftigsten sind, braucht kaum gesagt zu werden. Die physiologische Chemie hat zwar gelehrt, die einzelnen Glieder dieser Gruppe zu unterscheiden, zu isolieren und biologisch zu charakterisieren, doch ließ sich bis vor kurzem über ihre chemische Zusammensetzung nur sehr wenig aussagen. Man wußte nur, daß durch künstliche oder fermentative Hydrolyse die Eiweißkörper in immer einfachere Gebilde zerlegt werden können, bis man schließlich zu chemisch wohl definierten Stoffen, zu gewissen Aminosäuren gelangt. Da hat ein kühner Baumeister sich an das Werk gemacht, die Leistungsfähigkeit der modernen chemischen Kunst daran zu prüfen. Emil Fischer, der unübertroffene Meister der organischen Synthese, ist bestrebt, jene letzten Bruchstücke nach einem bestimmten Plane wieder zusammenzufügen. Die bis jetzt erhaltenen sehr wichtigen Resultate zeigen, daß die anhydrierte Stickstoffbindung hier sicherer gehandhabt werden kann als die Sauerstoffbindung bei den Kohlenhydraten. Sollte sich dies ferner bestätigen, so hätte man sich dem Endziele in absehbarer Weise genähert. Es drängt sich aber sofort die Frage auf, wie die Pflanzen denselben Zweck verfolgen. Der dazu nötige Stickstoff wird ihnen hauptsächlich in Form von Nitraten vom Boden geliefert, obwohl sie auch Ammoniak und selbst den freien Luftstickstoff durch bakterielle Mithilfe verwerten können. Man darf weiter wohl annehmen, daß der aufgenommene Stickstoff zur Bildung der Aminosäuren zunächst dient, aus welchen die Eiweißstoffe sich aufbauen; doch was ist hier als das erste Assimilationsprodukt zu betrachten? Ich glaube, daß den neueren Beobachtungen Melchior Treubs, wonach aus den Nitraten zunächst die Blausäure entsteht, eine große Tragweite beizumessen ist. Die Blausäure ist eine im Pflanzenreich, wie es scheint, außerordentlich verbreitete Verbindung, sie würde dem Formaldehyd der Kohlenstoffassimilation gleichkommen.

Ich will den eigenen Befunden nun nicht zu viel Gewicht beimessen, doch glaube ich hier nicht verschweigen zu sollen, daß wir vor kurzem beobachtet haben, wie aus Blausäure und Azeton durch Lichtwirkung, neben anderen Substanzen, oxalsaures Ammon und eine Aminobuttersäure gebildet werden. Daß die Entstehung stickstoffhaltiger organischer Substanzen in den Pflanzen zum Teil auf ähnliche Prozesse zurückgeführt werden können, ist eine Annahme, welche, wie ich glaube, der weiteren Prüfung wert erscheinen muß.

Fette, Kohlenhydrate und Eiweißkörper sind jedoch nur, wie wir annehmen, die für das Leben wesentlichsten Stoffe, welche alle Pflanzen aufzubauen vermögen, bei weitem aber nicht die einzigen. Außer diesen vermögen die verschiedenen Pflanzenarten eine bunte Anzahl der verschiedensten organischen Verbindungen herzustellen, die als Genuß- und Arzneimitteln, als Farbstoffe und sonst als technisch oder gewerblich wichtige Körper Verwendung finden. Wer könnte jedoch wagen, in das Labyrinth der Alkaloide, Glucoside, Terpene und Kampferarten, Harze, Gerb-, Bitter- und Farbstoffe einzudringen, um auszusagen, was alle diese Körper für die Pflanze bedeuten, wie sie entstehen, und was aus ihnen wird? Welch ein ungeheures Gebiet steht hier der Phytochemie offen! Die vorbereiten-

den Arbeiten sind zwar schon sehr fortgeschritten, indem die Konstitution der meisten dieser Stoffe feststeht und vielfach durch die Laboratoriumssynthese bekräftigt worden ist. Auf diesem Felde haben österreichische Organiker schon manchen Lorbeer geerntet. Rochleder, Hlasiwetz und seine große Schule, die in meinem Studienkollegen Herzig noch einen würdigen Vertreter findet, nehmen in der Geschichte dieses wichtigen Kapitels der organischen Chemie einen ehrenvollen Platz ein; wer könnte ferner an die Chemie der Alkaloide denken, ohne dabei den Namen meines hochverehrten Freundes Prof. Skraup zu nennen?

Die Pflanzen bieten der Erforschung ihres Stoffumsatzes eine besondere Schwierigkeit, da sie keine Auswurfstoffe ausscheiden, welche bei den Tieren die Aufgabe sehr erleichtern. Eine Disziplin, welche der Pharmakologie an die Seite zu stellen wäre, besitzen wir für die Pflanzen noch gar nicht, und bieten derartige Untersuchungen, wie mich die eigene Erfahrung seit einiger Zeit belehrt hat, die größten Schwierigkeiten. Ich will dies an einigen Beispielen noch kurz beleuchten. Die so weit verbreiteten Glucoside, welche die verschiedenartigsten organischen Verbindungen in anhydrierte Bindung meist an den Traubenzucker enthalten, scheinen dem pflanzlichen Organismus ein Mittel zu bieten, schädliche Körper, die während des Stoffwechsels entstehen, unschädlich zu machen. Dies ist aber nur eine Vermutung. Eine ähnliche Annahme hat der um die Synthese der Tabaksalkaloide hochverdiente Amé Pictet vor kurzem für diese Stoffe gemacht. Aus der biologisch so wichtigen Pyrrolgruppe, die den zerfallenden Eiweißkörpern entstammen könnte, leitet dieser Forscher die pyridinischen Alkaloide ab, nach einer Reaktion, die ich vor vielen Jahren das Glück hatte aufzufinden. Diese Annahme erhält eine wesentliche Stütze in der Bildung der Kynurensäure im tierischen Organismus, welche mit großer Wahrscheinlichkeit nach einem analogen Vorgang aus der Indolgruppe des Eiweiß ihre Entstehung verdankt. — Vor kurzem hat Harries die folgenschwere Entdeckung gemacht, daß bei der Oxydation des Kautschuks mittels Ozon Laevulinaldehyd entsteht. Diese Tatsache, welche die Konstitution jenes Körpers enträtselt, wirft ein unerwartetes Licht auf die mutmaßliche Bildung der so weit verbreiteten Terpene und Kampferarten in den Pflanzen. Laevulinsäure steht zu den Zuckerarten und besonders dem Fruchtzucker in einfacher Beziehung, und so könnten die Terpene aus jenen ersten Assimilationsprodukten herkommen. Ein neues, schönes Beispiel für die Art und Weise, wie die Natur Chemie betreibt!

Nun drängt aber die Zeit zum Schlusse. Ohne gewaltsame Mittel anzuwenden, mit den milden biologischen Enzymen sind wir bereits im Stande, manche Synthese naturgetreu im Reagensglase zu wiederholen. Ein vielversprechender Anfang, der zum weiteren Vordringen in diesem Sinne einladet. Die bevorstehende Aufgabe wäre nun, in ähnlicher Weise die verschiedenen Stoffe der biologischen Welt und besonders der pflanzlichen aus Becherglas und Kolben heranwachsen zu lassen. Dadurch würde man den vegetativen Lebensäußerungen näher treten und sie dem Verständnis entgegenführen. Ob dies auch einmal für die empfindenden Funktionen gelingt, ist nicht zu entscheiden. Einst wurde hier eine Schranke für menschliches Vermögen erblickt; wer möchte doch der Forschung Flug zügel; wie die Natur ist die Wissenschaft ohne Grenze und ohne Ende!

Die Montanindustrie und das Elektrizitätswerk von Dolni Tuzla in Bosnien.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 2. März 1907
von Hofrat Franz Poech.

(Schluß zu Nr. 25)

4. Die Salz- und Sodafabrikation.

Die Salzgewinnung erfolgt auf Pfannen. Es wurde auch die Einführung des neuen Vakuum-Triplex-Verfahrens, welches in Ebnsee in Gebrauch steht, in Erwägung gezogen, wobei man jedoch zu dem Resultate kam, daß sich die Anwendung dieses Verfahrens in Tuzla nicht empfiehlt, weil die niedrigen Brennstoffpreise namhafte Ersparnisse nicht ermöglichen und die bessere Salzqualität nicht den Nachteil wesentlich höherer Anlagekosten aufwiegen würde. Die gesamte Pfannenfläche der Tuzlaer Salinen beträgt gegenwärtig zirka 1800 m². Die Produktion per 1 m² Pfannenfläche und Tag beträgt bei Feinsalz 100 kg, bei Grobsalz 23 kg. Der Kohlenverbrauch pro 1 q Salz übersteigt 100 kg, da meist minderwertige Kleinkohle zur Verwendung gelangt; der kalorische Nutzeffekt der Pfannen beträgt zirka 70%.

Die nachstehenden Analysen werden die Ausführungen über die Sol- und Salzgewinnung ergänzen.

Bestandteile	Meerwasser	Tuzlaer Sole		Tuzlaer Sudsalz	
		Bohrloch 11	Bohrloch 22	grobes	feines
Chlornatrium	2.67	21.185	25.448	91.648	93.100
Natriumsulfat	0.13	3.770	1.143	2.837	3.340
Kaliumsulfat	0.04	0.059	0.041	Spur	Spur
Kalziumsulfat	0.17	0.003	1.143	0.425	0.240
Magnesiumsulfat	0.20	0.011	—	0.213	—
Magnesiumchlorid	0.32	—	0.070	0.066	0.130
Schwefelwasserstoff	—	0.002	0.0003	—	—
Unlösliches	—	—	—	0.160	0.140
Wasser	96.47	74.970	72.155	4.450	2.980
Summe	99.98	100.090	100.033	99.799	99.85

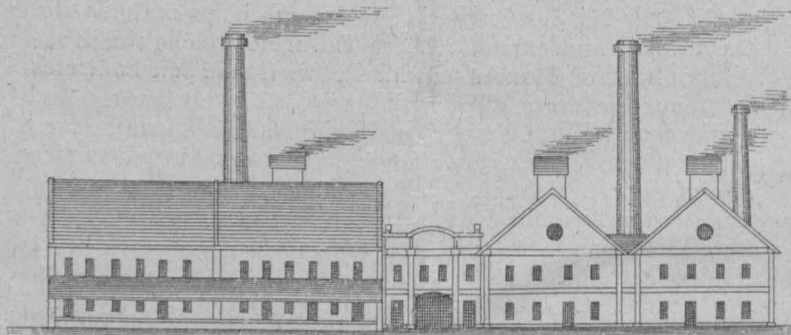


Abb. 6

Die Heizung erfolgt auf Treppen und Bolzanorosten. Die solid gebauten Sudhäuser (Abb. 6) wurden früher wegen der großen Spannweiten mit Schindeln gedeckt, doch wird diese feuergefährliche Dachung sukzessive gegen Eternitschiefer ausgewechselt, der sich bestens bewährt hat. Große Magazine gestatten die Bevorratung von 30.000 q Salz.

Der Konsum an Speisesalz in Bosnien und Herzegowina beträgt bei einer Bevölkerungszahl von 1.7 Millionen 160.000 q oder 9.5 kg pro Kopf und Jahr; er wird fast ausschließlich von den Tuzlaer Salinen befriedigt, der Rest der Produktion wird für industrielle Zwecke abgegeben. Das Graphikon (Abb. 7) gibt eine Übersicht des Salzkonsums in Bosnien-Herzegowina in den letzten 20 Jahren.

Die Sodafabrikation findet in dem der Ersten bosnischen Ammoniaksodafabriks-Aktiengesellschaft gehörigen Etablissement in Lukavac statt, welches mit den Salinen durch eine 13 km lange Gravitationsleitung ver-

bunden ist. Diese bedeutende Fabriksanlage liegt in einer grünen Au des Sprečatales. Sie arbeitet nach dem Ammoniak- oder Solvay-Prozeß, das heißt, die Salzsole wird mit Ammoniak gesättigt, und in diese ammoniakalische Salzlösung wird Kohlensäure eingeleitet, wobei Chlorammonium in Lösung bleibt, Natriumkarbonat ausfällt, Ammoniak aber frei und der neuerlichen Verwendung zugeführt wird. Die Soda wird teils als gewöhnliches Natriumkarbonat, teils als

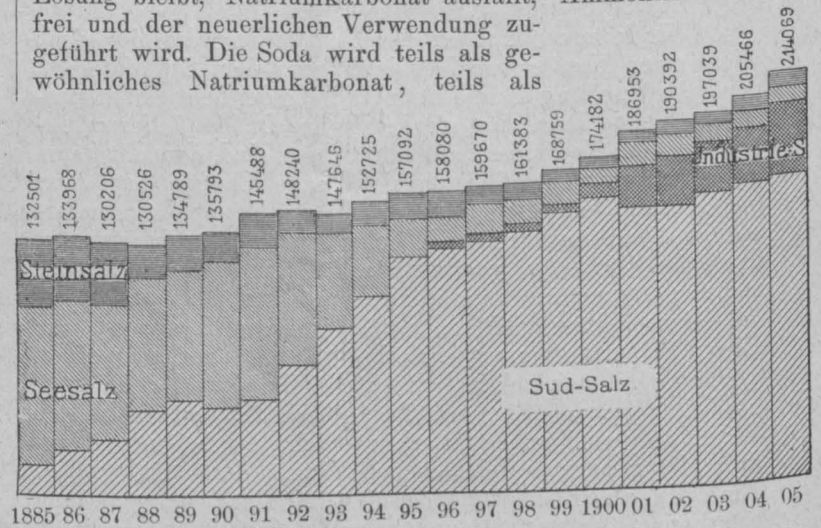


Abb. 7

Krystallsoda oder Ätznatron in den Handel gebracht. Ein Teil der Soda wird an Ort und Stelle zur Erzeugung von chromsauren Alkalien verwendet, zu welchem Behufe bosnische und serbische Chromerze verarbeitet werden. Die Fabrik konsumiert jährlich zirka 800.000 q Kohle, 1.2 Millionen Hektoliter Sole, 400.000 q Kalkstein, 13.000 q Chromerz, ferner Ammoniakwasser, welches die nächstgelegenen Gasanstalten liefern, zum Ersatz der auch bei einem Regenerationsprozesse unvermeidlichen Abgänge.

5. Der Kohlenbergbau.

Das untenstehende Profil (Abb. 8) zeigt den außerordentlichen Reichtum der Kohlenablagerung. Außer dem 15 m bis 20 m mächtigen Hauptflöz ist noch ein ebenfalls mächtiges Liegendflöz und ein schwaches Hangendflöz vorhanden. Abgebaut wird jetzt nur der südöstlichste Teil des Hauptflözes, und obwohl daraus bereits an 30 Millionen Meterzentner gewonnen wurden, ist der Bergbau erst in die Tiefe von 50 m vorgedrungen. Da ferner die produktive Formation in einem 2 1/2 km breiten Streifen bis Lukavac hinabzieht, kann das hier vorhandene Kohlenvermögen bei nur 10 m durchschnittlicher Flözmächtigkeit auf 3000 Millionen Meterzentner geschätzt werden. Die das Hangende und Liegende der Kohlenflöze bildenden Sand- und Ton-schichten wurden leicht erodiert, und noch heute ist an den tiefen Einrissen der angrenzenden Höhen der rasche Fortschritt dieser Erosionswirkung zu beobachten. Allenthalben finden wir auf den bloßgelegten Liegendschichten die Reste von Flözbränden als das sichere Zeichen der einstigen viel weiteren Verbreitung der Flöze.

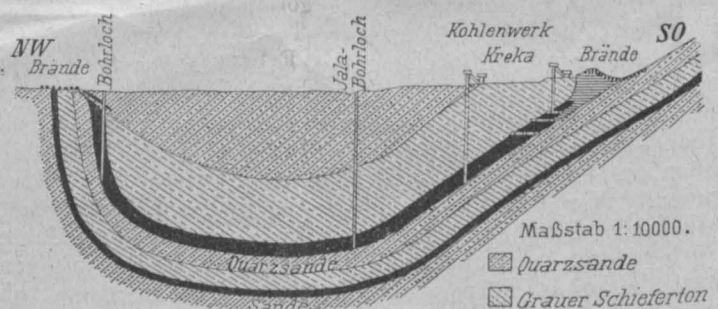


Abb. 8

Der Abbau erfolgt in zur Flözebene parallel geneigten Scheiben vom Liegenden zum Hangenden unter Nachziehung des Versatzes. Die Methode ist bergtechnisch als schwebender Firstulmstrossenbau zu bezeichnen. Der Abbauverlust beträgt normal kaum mehr als 12⁰/₀.

Bekanntlich bietet der Abbau so mächtiger Kohlenflöze an manchen Orten große Schwierigkeiten, infolge Druckwirkungen und Brandgefahr, namentlich dann, wenn wegen zu hoher Kosten von der künstlichen Einführung des Versatzes Umgang genommen und mit Bruchbau gearbeitet werden muß. Beim Kohlenwerke Kreka ermöglicht hingegen die Flözneigung von meist za. 20 Grad und das Vorhandensein des leicht beweglichen sandig tonigen Hangendmaterials ein leichtes Nachziehen des Versatzes. Dadurch ist es möglich, hohe Leistungen, welche derzeit 17 q pro Mann und Schicht betragen, und demzufolge eine sehr billige Gesteigung zu erzielen.

Grubenbrände infolge Selbstentzündung treten nur sporadisch auf und werden mit Hilfe des neuen großen Fortschrittes der Bergbautechnik, welchen das Spülversatzverfahren vorstellt, leicht beseitigt. Ein weiterer Vorteil, welchen dieses Verfahren dem Kohlenwerke Kreka noch bringen wird, besteht darin, daß ein großer Flözteil, auf welchem bei der Anlage des Werkes, als man sich über die Lagerungsverhältnisse noch nicht klar war, ausgedehnte Bauobjekte, nämlich der Bahnhof, eine große Spiritusfabrik und die Arbeiterkolonie errichtet wurden (Abb. 3), nunmehr wird abgebaut werden können. Bei gehöriger Mischung der einzuschlämmenden Materialien wächst der Schlammversatz bald zu einem festen Körper zusammen. Senkungen sind zwar auch hier nicht ganz ausgeschlossen; sie betragen aber nach anderweitig gemachten Erfahrungen nur 2⁰/₀ der Flözmächtigkeit.

Zur Förderung dienen gegenwärtig ein vertikaler und ein flacher Schacht. Zur Gewinnung tieferer Horizonte ist die Abteufung eines neuen Schachtes bevorstehend, welcher, wie Abb. 8 zeigt, das Hauptflöz in 100 m, das Liegendflöz in 170 m erreichen wird. Möglicherweise wird die Durchteufung der wasserreichen Sande im Liegenden des Hauptflözes einige Schwierigkeiten bereiten, doch dürfte es hierbei kaum nötig sein, zu dem kostspieligen Gefrierverfahren zu greifen.

Die Kohle von Kreka ist ein guter Lignit von za. 4000 Kalorien Brennwert, 8⁰/₀ Asche, fast schwefelfrei, welcher sich für Hausbrand, Bahnbetrieb und industrielle Zwecke gut eignet. Der Stückkohlenfall beträgt 75⁰/₀. Es sind Versuche im Zuge, die Stückkohle durch das Kaumazitverfahren zu veredeln, welches in Nordböhmen mit gutem Erfolg in Anwendung steht. Man erhält hierbei einen Braunkohlenkoks von allerdings meist kleinstückiger Beschaffenheit von 6—7000 Kalorien Brennwert, und als Nebenprodukte resultieren Ammoniakwasser, Teer und heizkräftige Gase.

Die das Hangende des Hauptflözes bildenden sandigen Tone von ähnlicher Beschaffenheit wie der Inzersdorfer Tegel veranlaßten die Landesverwaltung schon im Jahre 1885 zur Errichtung eines Ringofens, behufs Hebung der Bautätigkeit in der Stadt D. Tuzla. Dieses Ziegelwerk wurde in letzterer Zeit durch Erbauung eines Trockenhauses über dem Ringofen und Einführung des elektrischen Betriebes modernisiert. Es erzeugt derzeit jährlich 3 Millionen Stück Steine und Dachfalzziegel. Der niedrige Preis von K 20 pro Tausend, welcher erst in der letzten Zeit infolge gestiegener Löhne etwas erhöht wurde, hat nicht unwesentlich zum Umbau der Stadt D. Tuzla beigetragen. Zu erwähnen wäre noch, daß die in der Nähe auftretenden feuerfesten Tone eine weitere Entfaltung des Betriebes gestatten, und daß die das Hauptflöz begleitenden Sande mit 95⁰/₀ Kieselsäuregehalt zur Glasfabrikation geeignet wären.

6. Das Elektrizitätswerk.

Die geringe Entfernung des Kohlenwerkes Kreka von der Stadt D. Tuzla, der bedeutende Kraftbedarf der Montanwerke und der Umstand, daß das Kohlenwerk bisher über größere Mengen unverkäuflicher Abfallkohle verfügte, legte den Gedanken nahe, den vorhandenen Licht- und Kraftbedarf einheitlich vom Kohlenwerke aus zu decken. Schon zu Anfang der neunziger Jahre wurde ein bezügliches Projekt ausgearbeitet, aber erst im Jahre 1904 konnte an die Ausführung geschritten werden.

Die im Frühjahr 1906 in Gang gesetzte Anlage besteht aus der Zentralstation beim Kohlenwerke Kreka, aus einem Kraftnetz für das Kohlenwerk, das Ziegelwerk und die Solbrunnen und aus einem Lichtnetz für die Stadt D. Tuzla. Die Zentralstation wurde den Firmen Ganz und Lang in Budapest, die Beleuchtungsanlagen den Österreichischen Siemens-Schuckert-Werken übertragen.

Eingehende Erwägungen erheischte die Wahl der Kraftgeneratoren. Dampfturbinen boten den Vorzug geringeren Raum- und Schmierölbedarfes sowie der Rück-

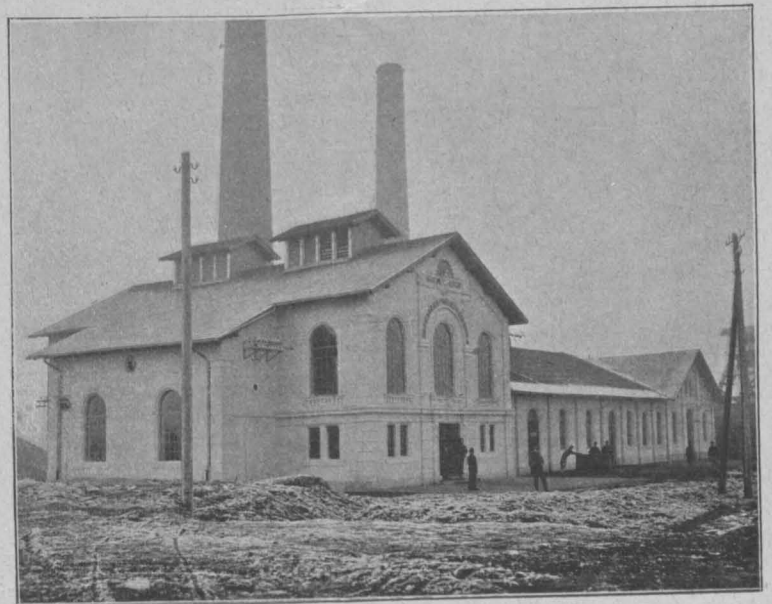


Abb. 9

gewinnung eines ölfreien warmen Kondenswassers für die Kesselspeisung; allein die inländische elektrische Industrie war damals noch nicht imstande, ruhig laufende Turbogeneratoren zu bauen, und man entschied sich daher für Kolbendampfmaschinen. Da ferner die Wahl horizontaler Dampfmaschinen mit ihren mehrteiligen Fundamenten wegen des nicht einwandfreien Baugrundes Bedenken erregte, wurden vertikale Verbunddampfdynamos gewählt und die Fundierung auf breiter Betonplatte vorgesehen.

Die Zentralstation (Abb. 9) besteht nun aus

zwei Babcock-Wilcox-Kesseln von je 300 m² Heizfläche, 12 Atm. Überdruck und 300⁰ Überhitzung mit 8 m² großen Treppenrosten zur Verbrennung von Klein- und Abfallkohle,

zwei stehenden Verbunddampfdynamos für je 500 PS oder 335 KW Leistung bei 180 Umdrehungen pro Minute, 500 und 800 mm Zylinderdurchmesser und 500 mm Hub zur Erzeugung von 3000 voltigem Drehstrom. Das Kondenswasser wird durch eine elektrische Kreiselpumpe in den Kaminkühler gedrückt (Abb. 10).

Das Schaltbrett ist derart eingerichtet, daß jedes Maschinenaggregat sowohl auf das Licht- als auf das Kraftnetz, beide aber auch zusammen arbeiten können. Ein Montagelaufkran bestreicht die ganze Maschinenhalle.

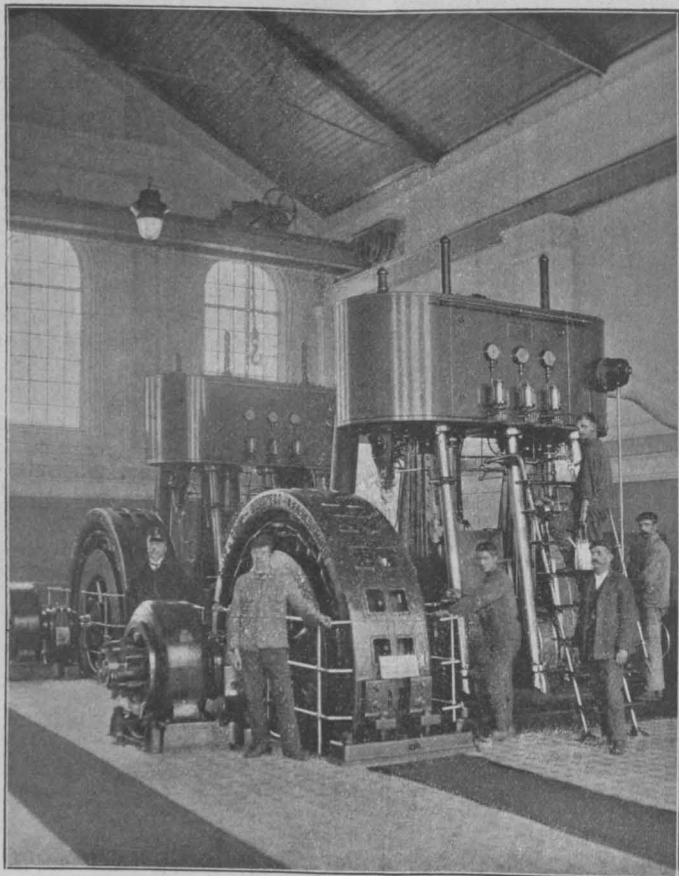


Abb. 10

Nachfolgend sind die Hauptergebnisse der vom Inspektor der Dampfkessel-Untersuchungsgesellschaft Ingenieur M. Gerbel ausgeführten Abnahmeversuche an dem von der Ersten Brünner Maschinenfabriks-Gesellschaft gelieferten Babcock-Wilcox-Kessel und den von den Firmen Ganz und Lang in Budapest gelieferten Dampfdynamos verzeichnet:

	Befund	Garantie	Differenz
Verdampfung pro 1 m ² Heizfläche kg	14.9	12.5	+ 2.4
Dampf Temperatur ° C	320	300	+ 20
Leistung bei voller Belastung KW	343	335	+ 8
Dampfverbrauch bei voller Belastung pro Kilowattstunde kg	9.2	10.8	- 1.6
Desgleichen pro ind. PS kg	5.63	6.5	- 0.87
Dampfverbrauch bei halber Belastung pro Kilowattstunde kg	10.75	12.—	- 1.25

Die Untersuchung fand bei 11—11.5 Atm. Dampfdruck und 183 Umdrehungen pro Minute statt. Die Temperatur des Speisewassers war 23° C, das Vakuum 0.84—0.89, garantiert war dasselbe mit 0.8. Der Wirkungsgrad des Aggregates zwischen ind. Dampfarbeit und elektrischer Leistung wurde mit 81.5% ermittelt, garantiert war derselbe mit 79.5%. Bei 50%iger Entlastung stieg die Umdrehungszahl um 1.4%, bei völliger Entlastung um 3.6%. Die bezüglichen Garantieziffern waren 3 und 6%. Alle Garantieziffern wurden sonach reichlich eingehalten.

Vergleichsweise sei bemerkt, daß beim Kohlenwerke Zenica in Bosnien kürzlich eine 500 PS-Dampfturbine, System „Rateau“, gebaut von den Skodawerken in Pilsen, in Betrieb gekommen ist, welche bei Vollast gegenüber dem garantierten Dampfverbrauche von 11.3 kg einen effektiven Dampfverbrauch von 10.6 kg pro Kilowattstunde aufweist, jedoch bei nur 7 Atm. Dampfspannung gegen 11 Atm. in Tuzla.

Beim Kohlenwerke Kreka werden mehrere Pumpen, Fördermaschinen und Ventilatoren elektrisch betrieben. Eine Turbinenpumpe von Ganz in Budapest für 3 1/2 m³ Leistung pro Minute auf 70 m Förderhöhe steht seit 6 Monaten in anstandslosem Betrieb, während eine weitere für 5 m³ minutlicher Leistung demnächst zur Aufstellung gelangt. Die erstere Pumpe wurde auf ihren Wirkungsgrad, der mit 72% für die Pumpe und 86% für den Motor, im ganzen mit 61% garantiert war, untersucht, wobei sich der Gesamtwirkungsgrad als Verhältnis der Arbeit im gehobenen Wasser zur verbrauchten elektrischen Energie mit 61.3% ergab. Ein Förderhaspel und mehrere Ventilatoren älterer Konstruktion gehen auf Gleichstrom, zu welchem Behufe ein rotierender Umformer von 37 KW vorhanden ist.

Beim Ziegelwerke steht ein 60 pferdiger Hochspannungsdrehstrommotor zum Betriebe der Ziegelpressen nebst mehreren elektrischen Aufzügen im Betriebe. Es empfiehlt sich, die Motoren für Ziegelpressen stets reichlich zu bemessen, weil der Kraftbedarf für dieselben meist zu niedrig angegeben wird.

Bei den Solgewinnungsanlagen wurde vom elektrischen Betriebe ein sehr umfassender Gebrauch gemacht, und kommen hier auch seine Vorteile am meisten zur Geltung, da den früher mit Dampf betriebenen Pumpwerken der nötige Brennstoff in umständlicher Weise zugeführt werden mußte. Für diese 7 Bohrlochpumpwerke wurden von der

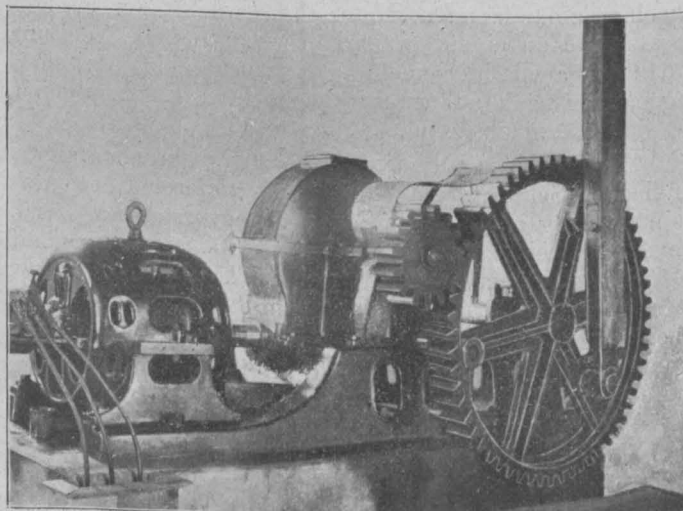


Abb. 11

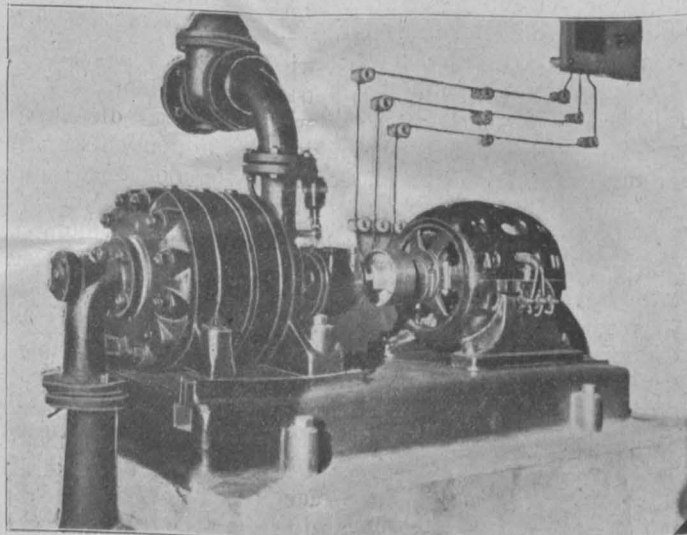


Abb. 12

Firma Ganz-Budapest die in Abb. 11 dargestellten elektrischen Antriebe, welche je aus einem 6 bis 8 pferdigen Niederspannungsmotor und aus in Öl laufenden Schnecken-vorgelegen bestehen, konstruiert, und hat sich diese Bauart bestens bewährt. Zur Förderung der Sole zu den gemeinsamen Reservoirs stehen kleine Turbinenpumpen in Gebrauch (Abb. 12), deren gesamter Wirkungsgrad 50% beträgt. Derartige Pumpen eignen sich aber bei kleinen Wassermengen nicht für hohe Drucke; bei sehr kleinen Wassermengen verwendet man daher besser Kapselpumpen, deren gesamter Nutzeffekt allerdings auf 30% sinkt. Für die mit 10 Atm. arbeitende Solpumpe für das Siminhan Sudwerk wurde eine elektrische Kolbenpumpe gewählt.

Der Bohrkran wurde mit einem 30 pferdigen Niederspannungs-Drehstrommotor ausgerüstet, der sich aber bei gewissen Arbeiten, zum Beispiel für das Röhren ziehen, noch als zu schwach erwies; er hat hiebei manchmal mit doppelter Belastung gearbeitet. Im übrigen hatte das Bohren mit elektrischem Antriebe besten Erfolg.

Bei der Saline Kreka wird ein Aschenaufzug und eine kleine Kapselpumpe für eine Nutzwasserleitung



Abb. 13

elektrisch betrieben. Solche kleine Turbinen und Kapselpumpen eignen sich, wenn man elektrische Kraft zur Verfügung hat, ganz vortrefflich zur Wasserbeschaffung, da man dieselben selbst in Brunnen unterbringen kann. In dieser Weise wurde bei der Saline Kreka eine Nutzwasserleitung hergestellt, und eine kleine Trinkwasserleitung kommt nächstens zur Ausführung, zu welchem Behufe ein etwas entfernter Brunnen mit einer elektrischen Kapselpumpe ausgerüstet werden wird.

Für die Stadtbeleuchtung wird der Hochspannungsstrom mittels Kabel in die Hauptstraßen der Stadt geführt und hier in eigenen Transformatorhäuschen auf die Zweignetzspannung von 100 V reduziert. Die öffentliche Beleuchtung umfaßt jetzt 12 Bogen- und 500 Glühlampen von 16 NK, wofür die Stadt ein jährliches Pauschale von nur K 20.000 zahlt, während ihr früher die weitaus schwächere Petroleumbeleuchtung ebensoviel gekostet hatte. Die Zahl der privaten Lichtanschlüsse war Ende 1906 auf 16 Bogen und 1044 Glühlampen von 16 NK gestiegen. Der Strompreis für Beleuchtung beträgt für Private 7 h per Hektowattstunde mit namhaften Rabatten.

Im ganzen betreibt das Elektrizitätswerk bisher 28 Motoren mit zusammen 400 Pferdestärken, ferner 49 Bogen- und 2039 Glühlampen. Der gesamte Energiebedarf ist hiebei infolge der eintretenden Ausgleichungen auffallend klein, so daß die Zentralstation bisher noch nicht zur Hälfte ihrer Leistungsfähigkeit ausgenutzt ist. Die Gesamtkosten des Elektrizitätswerkes beliefen sich auf

za. K 670.000. Die Beleuchtungsanlagen wurden von den Österr. Siemens-Schuckert-Werken zur vollsten Zufriedenheit ausgeführt. Der Leitungsverlust im Hauptkabel war mit 6% garantiert und ergab sich tatsächlich mit 4,5%. Die Transformatoren in den Stärken von 10 bis 40 KW arbeiten, so wie garantiert, mit einem Wirkungsgrade von 95 bis 97%. Um die gute Durchführung des Werkes hat sich Bergdirektor Rudolf Sladeček ein bleibendes Verdienst erworben.

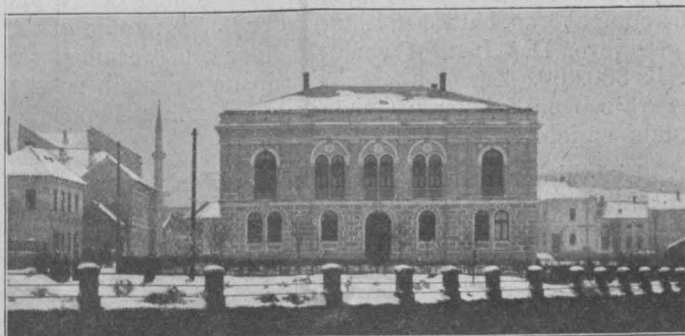


Abb. 14

Arbeiterverhältnisse und Wohlfahrtseinrichtungen.

Das Kohlenwerk beschäftigt mit seinen Nebenbetrieben 700, die Saline 300 Arbeiter, meist Landesangehörige aller drei Konfessionen. Angehörige der Monarchie waren beim Kohlenwerke 15%, bei der Saline 10% beschäftigt. Bei beiden Betrieben sind außerdem noch 20 Beamte und 25 Aufsichtsorgane tätig. Die Sodafabrik in Lukavac beschäftigt rund 500, ebenfalls meist einheimische Arbeiter und 50 Beamte und Meister. Beim Kohlenwerke wird in neunstündigen Schichten von 6 bis 3 und 3 bis 12 Uhr nachts, bei den Salinen in zwölfstündigen Schichten gearbeitet. Fast alle Arbeiter werden im Gedinge geführt. Um hiebei ein angemessenes Lohnsniveau zu sichern, sind



Abb. 15

die Arbeiter in Kategorien nach der Art ihrer Beschäftigung eingeteilt. Für jede Kategorie ist ein Grundsichtenlohn festgesetzt und die Bestimmung getroffen, daß der effektive monatliche Durchschnittsverdienst der Kategorie nicht unter ihren Grundsichtenlohn sinken darf. Der Verdienst der Häuer beträgt za. K 3-50, jener der Förderer K 2 pro Schicht; die Salinenarbeiter verdienen za. K 2-50 pro Schicht.

Für die Bediensteten der Montanwerke besteht eine eigene vierklassige Volksschule, ferner Lebensmittelmagazine, Bäder, Lesehallen und Kindergärten. Ein großer Teil der Mannschaft ist in Werkhäusern untergebracht, namentlich in der freundlichen, aus 60 Zweifamilienhäusern bestehenden Kolonie (Abb. 13) des Kohlenwerkes. Jede Wohnung besteht aus 1 oder 2 Zimmern, Küche, Speise,

Stall, Blumen- und Gemüsegarten. Der monatliche Zins für diese Wohnungen beträgt K 5 bis 7.

Außer für die Krankenpflege ist auch für die Unfall- und Altersversicherung der Montanarbeiter durch die zentrale Landesbruderlade gesorgt. Zur Unfall- und Altersversicherung leisten die Arbeiter keine Beiträge, sondern nur die Werke mit 60% vom Grundsichienlohn. Die Provisionen schwanken je nach dem Dienstalter und der Arbeitskategorie zwischen K 180 und K 900 pro Jahr. Die Landesbruderlade, welcher die Arbeiter sämtlicher Montanwerke angehören, hat ihren Sitz bei der Berghauptmannschaft in Sarajevo. Das Institut verfügte über ein Vermögen von za. K 800.000. Zur besseren Verzinsung desselben wurde in Sarajevo ein größerer Gebäudekomplex aus Bruderlademitteln errichtet.

Lichtbilder von den Montanobjekten und aus der Stadt bildeten den Schluß des Vortrages. Abb. 14 zeigt die Handelsschule, Abb. 15 das Gymnasium in D. Tuzla.

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Wasserkraftanlagen.

Wasserkraftanlage an den Viktoriafällen am Zambesi. Die erzeugte elektrische Energie soll nach den Bergwerken Transvaals übertragen werden. Die dazu nötige Fernleitung wird über 600 Meilen betragen. Es soll das Turbinenhaus unmittelbar unterhalb der Fälle angelegt, das Wasser durch einen kurzen Kanal vom oberen Flußlauf abgelenkt und in steil abfallenden Röhren den Turbinen zugeführt werden. Beim Bau von Kanal und Einlässen soll auf eine zukünftige Vergrößerung der Anlage Rücksicht genommen werden. Zunächst werden zehn Maschinensätze zu je 5000 PS aufgestellt. Die Konzession lautet aber auf 250.000 PS. Die Stromspannung soll 150.000 V betragen. Die Stromleitung wird auf etwa 300 m voneinander entfernt aufgestellten, 20 m hohen Stahltürmen erfolgen. Bei dieser Anlage soll ein neues System hydraulischer Akkumulierung von Sir Wilson Fox in Anwendung kommen, um Stromstörungen zu vermeiden. Und zwar sollen durch den von der Hauptzentrale aus übertragenen, aber nicht verbrauchten Strom in Transvaal Pumpwerke angetrieben werden, die in etwa 200 m hoch in den Bergen angelegte Bassins Wasser fördern sollen, um bei einer Unterbrechung der Fernleitung sofort aus einer zweiten hydraulischen Station Strom liefern zu können. („Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen“, Nr. 7 v. 1907)

Wasserkraftanlage in Japan. Einer anglo-japanischen Finanzgruppe ist eine Konzession für die Nutzbarmachung einer 160 km von Tokio gelegenen natürlichen Wasserkraft von 100.000 PS bewilligt worden. Diese Anlage soll nicht nur Tokio, sondern auch anderen japanischen Städten Kraft liefern und von hoher wirtschaftlicher Bedeutung sein, da der Preis der Kohle in Japan ein ungewöhnlich hoher ist. („Zeitschr. f. d. gesamte Turbinenwesen“, Nr. 5 v. 1907)

Wasserkraftanlage am Millstättersee. Am Millstättersee wird eine Wasserkraftanlage projektiert, die die größte kontinentale Anlage dieser Art sein dürfte. Das Wesen des Projektes besteht darin, daß die Lieser und die Möll, die jetzt beide in die Drau einmünden, in den Millstättersee eingeleitet werden und der See an der südöstlichen Seite einen neuen Abfluß erhält, mit dem ein Gefälle von 85 m erzielt werden kann, das in einer Zentrale im Drautale zur Ausnützung gelangen soll. Durch die Einleitung der Lieser in den Millstättersee ergibt sich ebenfalls eine ausnützbares Gefällsstufe von 17 m. Ferner ist beabsichtigt, die Lieser noch von dieser Gefällsstufe aufwärts nach Gmünd mit einem Hochgefälle von zirka 100 m auszunützen. Das ganze Wasserkraftprojekt besteht also aus drei Kraftzentralen. Die wichtigste und größte ist die im Drautale direkt an der Südbahn gelegene Zentrale, die mit zwölf Turbogeneratorgruppen von je 5000 PS, davon zwei in der Reserve ausgerüstet werden wird. Die kleine Wasserkraftanlage an der Lieser, deren Unterwasserkanal durch den Seebach in den Millstättersee einmündet, erhält drei Turbogeneratorgruppen von je 2000 PS. Diese Anlage soll in erster Linie dazu dienen, die in wasserarmer Zeit am Wasserbezug verkürzten bestehenden Werke während dieser Zeit mit elektrischer Kraft zu versehen. Die dritte Anlage, das Hochgefälle, ist als Ergänzung für später in Betracht gezogen und kann leicht für zirka 18.000 PS ausgebaut werden. Das den wasserrechtlichen Verhandlungen zugrunde gelegte generelle Projekt wird von der Firma J. Ignaz Rüsich in Dornbirn ausgearbeitet. Das Detail- und Bauprojekt ist von der Bauunternehmung F. Madile & Co. in Klagenfurt im Auftrage der Konzessionswerber Leopold Rhomberg und Ignaz Rüsich ausgeführt worden. Den hydraulisch maschinellen Teil bearbeitet die

Vereinigte Maschinenfabrik Rüsich-Ganahl A.-G. in Dornbirn und den elektrischen Teil gemeinsam die A. E. G. Union-Elektrizitätsgesellschaft und die Österreichischen Siemens-Schuckert-Werke in Wien. Als Kraftinteressenten sind in- und ausländische großindustrielle Unternehmungen vorhanden. Mit dem Eisenbahnministerium ist bereits ein Kraftlieferungsvertrag für elektrische Traktionszwecke vereinbart. Die elektrische Kraft soll an die benachbarten Städte und Orte sowie für industrielle Zwecke abgegeben werden.

Tunnelbau.

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue des Tauerntunnels am Schlusse des Monats Mai 1907.

Art der Leistung (Längen in Metern)		Lang 8526 m	
		Nord	Süd
1. Sohlstollen	Stollenlänge am 30. April . . .	5948.9	2038.0
	Monatsleistung	90.2	139.0
	Stollenlänge am 31. Mai . . .	6039.1	2177.0
	(Gesteinsart, Festigkeitsverhältnisse, Druckerscheinungen, Art der Bohrung usw.)	*)	**)
2. Firststollen	Gesamtleistung am 30. April . .	4187	1622
	Monatsleistung	143	126
	Gesamtlänge am 31. Mai . . .	4330	1748
3. Vollaussbruch	Gesamtleistung am 30. April . .	2580	626
	Monatsleistung	96	80
	Gesamtleistung am 31. Mai . .	2676	706
	In Arbeit „ 31. „ . . .	284	240
4. Mauerung der Widerlager und des Gewölbes	„ „ „ 30. April . . .	355	214
	Gesamtleistung am 30. April . .	2419	577
	Monatsleistung	111	78
	Gesamtleistung am 31. Mai . .	2530	655
5. Sohlen- gewölbe	In Arbeit „ 31. „ . . .	143	50
	„ „ „ 30. April . . .	140	43
	Gesamtleistung am 30. April . .	310	—
	Monatsleistung	—	—
6. Kanal	Gesamtleistung am 31. Mai . .	310	—
	In Arbeit „ 31. „ . . .	—	—
	„ „ „ 30. April . . .	—	—
	Gesamtleistung am 30. April . .	1481	—
7. Tunnelröhre vollendet	Monatsleistung	—	—
	Gesamtleistung am 31. Mai . .	1481	—
	In Arbeit „ 31. „ . . .	—	—
	„ „ „ 30. April . . .	—	—
	Gesamtleistung am 31. April . .	1415	—
	Monatsleistung	—	—
	Gesamtlänge am 30. Mai . . .	1415	—

*) Granitgneis, zerklüftet, Auftreten von Quarzadern. Die im Vormonate angefahrne Quelle führt 60–80 l/Sek. Wasser. Gesamte aus dem Tunnel abfließende Wassermenge 130–535 l/Sek.

**) Granitgneis, klüftig, meist trocken. Aus dem Tunnelportal abfließende Wassermenge 75 l/Sek.

Bericht über den Stand der Arbeiten am Lötschberg-Tunnel (Länge 13735 m) Berner Alpenbahn (Bern-Simplon) am 31. Mai 1907.

	Nord- seite Kander- steg	Süd- seite Goppen- stein	Total beider- seitig
Länge des Sohlstollens am 30. April 1907 m	301	262	563
„ 31. Mai 1907 m	418	370	788
Geleistete Länge des Sohlstollens im Mai 1907 m	117	108	225
Arbeiterschichten außerhalb des Tunnels	3096	2198	5294
„ im Tunnel	2828	1448	4276
„ total	5924	3646	9570
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag außerhalb des Tunnels	113	80	193
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag im Tunnel	96	48	144
„ „ „ total	209	128	337
Gesteinstemperatur vor Ort °C	8.0	12.5	—
Erschlossene Wassermenge, Liter pro Sek.	—	16	—

Nordseite. Das im Sohlstollen erschlossene Gebirge war dünn geschichteter Schiefer; das Streichen der Schichten ist senkrecht zur Tunnelachse, das Einfallen derselben 60° südlich. Der pro Tag erzielte Stollenfortschritt betrug bei der mechanischen Bohrung 3.97 m. Es wird mit drei Ingersoll-Perkussionsmaschinen vor Ort gearbeitet. Die erste Arbeiterbaracke für 100 Mann wurde am 30. Mai bezogen.

Südseite. Das im Sohlstollen erschlossene Gebirge war kristallinischer Schiefer; das Streichen der Schichten ist senkrecht zur Tunnelachse, das Einfallen derselben 80° südlich. Der pro Arbeitstag

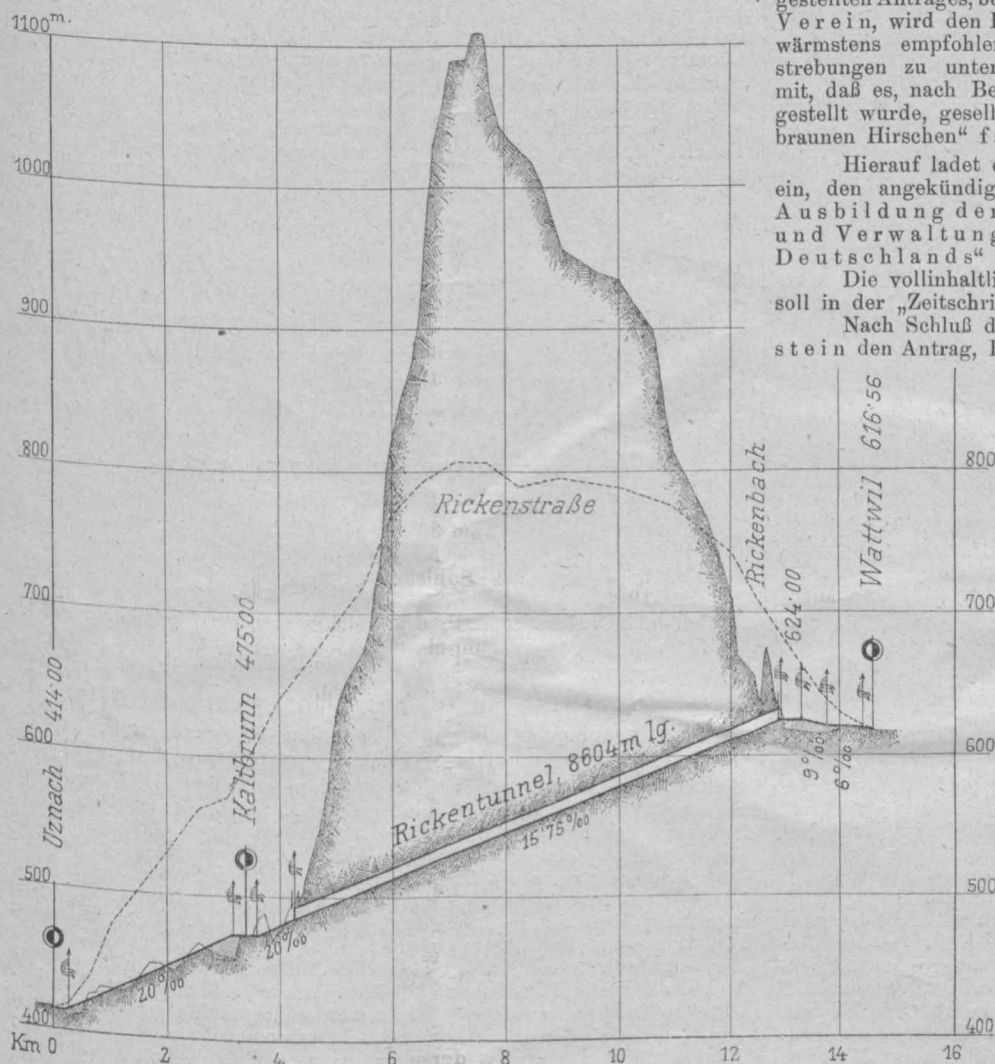
erzielte Fortschritt betrug bei der mechanischen Bohrung 3-57 m. Es wird mit zwei Ingersoll-Perkussionsbohrmaschinen vor Ort gearbeitet. Das im Mai erschlossene Gebirge ist ziemlich naß.

Der Ricken-Tunnel. Herr Ing. Robert Grünhut schreibt uns unterm 18. Mai l. J. aus Bern:

Auf Seite 335 Nr. 18 Ihrer „Zeitschrift“ ist ein Verzeichnis der großen Alpentunnels mit Längen- und Höhenangaben enthalten. In demselben fehlt der im Bau befindliche Ricken-Tunnel zwischen Uznach (Station der Linie Rapperswil-Weesen) und Wattwil (Station der Linie Wil-Ebnat), welcher mit 8604 m Länge in der Tabelle zwischen Arlberg- und Tauern-Tunnel einzureihen ist. Durch diesen Tunnel wird das Toggenburg, bzw. der Kanton St. Gallen mit dem Züricher See verbunden. Ursprünglich war diese Bahn als Teil einer direkten Verbindung von St. Gallen und dem Bodenseebecken mit der Gotthardbahn gedacht, aber der Bau einer Talbahn Rapperswil-Zug oder Rapperswil-Goldau (die die beiden letzteren Stationen verbindende Südostbahn hat Höchststeigungen von 50‰) ist bis nun noch nicht zustande gekommen und es dürfte dies wohl auch in Zukunft nicht geschehen, da die projektierte Ostalpenbahn ob sie nun unter dem Splügen- oder Greniapaß durchführen wird, dem Bodenseebecken eine neue, eigene Verbindung mit Italien verschaffen soll.

Mit dem Tunnelbau ist im Februar 1904 auf beiden Seiten begonnen worden und bis nun sind auf der Südseite 3800 m, auf der Nordseite 4200 m, zusammen also 8000 m durchfahren. Seit mehreren Wochen ist der Vortrieb eingestellt, weil sich auf der Südseite vor Ort Grubengas in großer Menge gezeigt hat. Man hat dasselbe anfänglich abbrennen lassen; später hat man den Stollen durch eine Wand abgeschlossen, vor welcher Vollausschub und Mauerung fortgesetzt werden. Das Gleiche geschieht auf der Nordseite, wo die Arbeit im Stollen eingestellt worden ist, weil man dort ebenfalls Gasausströmungen befürchtet. Über die zur Bewältigung dieses Vorkommens zu treffenden Maßnahmen ist noch nicht Beschluß gefaßt worden.

Da schon aus den Publikationen von Herrn Ober-Ingenieur v. Enderes über Karawanken- und Wocheiner-Tunnel in der „N.F.P.“ geschlossen werden konnte, daß die österreichischen Fachkreise von dem Ricken-Tunnel keine Kenntnis haben, habe ich mich zur vorstehenden Mitteilung veranlaßt gesehen. Sie wollen dieselbe nach Belieben verwerten. Ich schließe Längenprofil und Übersichtskarte bei.



Fachgruppenberichte.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Bericht über die Versammlung vom 18. März 1907.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und begrüßt die als Gäste erschienenen Mitglieder des Elektrotechnischen Vereins. Er erteilt sodann das Wort Herrn k. k. Ober-Ingenieur Dr. Artur Hruschka zu dem angekündigten Vortrage „Drehstromtraktion durch den Simplon und auf der Valtellinabahn“, der seinerzeit inhaltlich in der Zeitschrift erscheinen wird.

Nach Beendigung des Vortrages ergreift der Obmann das Wort zu einigen Bemerkungen und dankt dem Vortragenden unter dem lebhaften Beifalle der Versammlung für dessen interessante und wertvolle Mitteilungen.

Der Obmann:
Karl Pichelmayer

Der Schriftführer:
Dr. J. Miesler

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 16. April 1907.

Der Vorsitzende, Herr Professor Budau, begrüßt die zahlreich erschienenen Gäste und Mitglieder und hält vor Eingehen in die Tagesordnung dem kürzlich verstorbenen Kollegen, Ingenieur Fritz Golwig, einen warmen Nachruf. Die Versammlung ehrt das Andenken an den Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen. Der Vorsitzende teilt dann mit, daß die Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am Samstag den 20. April nach dem Vortrage des Herrn Professor Dr. M. Schröter aus München über „Dampfturbinen“ zu Ehren des Vortragenden in Hopfners Restaurant einen Kollegenabend veranstaltet und ladet die Mitglieder zur Teilnahme an demselben ein. Seitens des Ausschusses der Fachgruppe wird der Vorschlag gemacht, es möge diese zur Beratung des am 26. Februar l. J. von Herrn Hofrat Professor Dr. Friedrich Kick gestellten Antrages bezüglich der Werkstättenarbeit der Studierenden*) ein kleines Komitee, bestehend aus den Herren Hofrat Dr. Kick, Ingenieur Récei, Direktor v. Lichtenfels, Ingenieur Freißler und Ober-Ingenieur Stehlik, einsetzen. Der Vorschlag wird von der Versammlung einstimmig angenommen. In Erledigung des seitens des Herrn Professor Czischek am 20. März l. J. gestellten Antrages, bezüglich Eintritt in den automobil-technischen Verein, wird den Fachgruppenmitgliedern vom Geschäftsausschusse wärmstens empfohlen, diesem Vereine beizutreten und dessen Bestrebungen zu unterstützen. Schließlich teilt der Vorsitzende noch mit, daß es, nach Beschluß des Ausschusses, dem Obmanne anheimgestellt wurde, gesellige Zusammenkünfte im Prater-Restaurant „Zum braunen Hirschen“ fallweise zu veranlassen.

Hierauf ladet der Obmann Herrn Dr. Ingenieur Walter Conrad ein, den angekündigten Vortrag über: „Die wirtschaftliche Ausbildung der Maschinen-Ingenieure für Betrieb und Verwaltung an den Technischen Hochschulen Deutschlands“ zu halten.

Die vollinhaltliche Wiedergabe des hochinteressanten Vortrages soll in der „Zeitschrift“ erfolgen.

Nach Schluß des Vortrages stellt Herr Ober-Ingenieur Bernstein den Antrag, Herrn Dr. Ingenieur Conrad, mit Rücksicht auf den Inhalt seines Vortrages, ebenfalls in das vorgenannte Komitee zur Beratung des Antrages Kick zu wählen, welcher Antrag einstimmig zum Beschlusse erhoben wird.

An den Vortrag schließt sich eine Diskussion an, während der Se. Magnifizenz Ober-Baurat Professor Karl Hohenegg die Wichtigkeit des Studiums wirtschaftlicher Fragen betont und den Antrag stellt, „der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein möge es sich angelegen sein lassen, die jungen Techniker darüber aufzuklären, wie notwendig es für dieselben ist, sich auch den wirtschaftlichen Aufgaben zuzuwenden, und möge derartige, für das wirtschaftliche Studium Propaganda machende Vorträge den jungen Technikern in Sonderabdrücken zugänglich machen“. Herr Ingenieur Récei tritt ebenfalls für die wirtschaftliche Ausbildung des Technikers ein und betont insbesondere die Wichtigkeit der Organisation der Selbstkostenbestimmung. Herr Direktor Zwiauer hält die Einführung eines Werkstättenjahres, jedoch vor dem technischen Unterrichte, für sehr empfehlenswert, weil der Student dadurch erst das Material kennen lernt, erkennt jedoch auch die

*) „Zeitschrift“ 1907, Seite 337.

Notwendigkeit der wirtschaftlichen Vorbildung des Ingenieurs an und stellt den Antrag, „der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein möge die maßgebenden Stellen auf den Wunsch der Technikerschaft lenken, daß an den Technischen Hochschulen das Wissenswerteste aus den wirtschaftlichen Fragen geboten werde“. Ferner nehmen an der Diskussion noch die Herren Ingenieur Rappos, Professor Budau und der Vortragende teil.

Seitens des Obmannes wird die Behandlung der Anträge der Herren Ober-Baurat Hochenegg und Direktor Zwiauer im Verwaltungsrate zugesichert.

Der Vorsitzende dankt schließlich dem Vortragenden für die äußerst interessanten Ausführungen, wünscht den Versammelten angenehme Sommerferien und schließt die Versammlung um 9 Uhr abends.

Der Obmann:
A. Budau

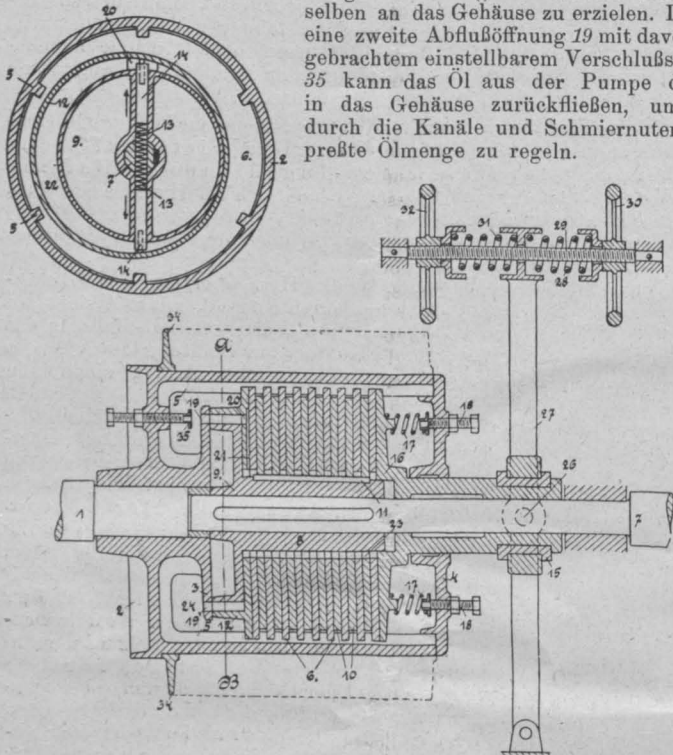
Der Schriftführer:
Ernst Kühnelt

Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

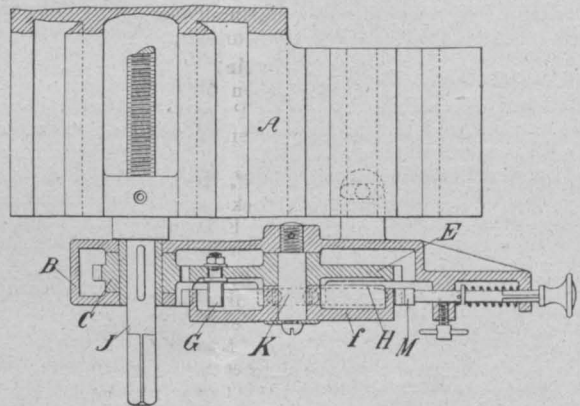
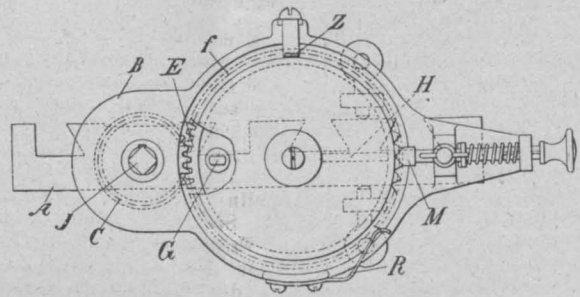
(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patent)

47.—25690 Einstellbare Gleitkupplung zur Erzielung eines Belastungsausgleiches auf mechanischem Wege. (Zusatz zu 24078, s. Z. 1907, S. 16.) Österreichische Siemens-Schuckert-Werke, Wien. Die übertragbare Leistung wird durch Änderung des Reibungsdruckes zwischen Reibungsscheiben 6, 10 eingestellt, von denen die Scheiben 6 durch Rippen 5 mit dem auf der Arbeitswelle 1 sitzenden Kupplungsgehäuse 2 verbunden sind, während die Scheiben 10 auf der auf der Motorwelle 7 sitzenden Nabe 8 aufgekeilt sind; in das mit Öl gefüllte Kupplungsgehäuse ist eine beim Gleiten der Kupplungsscheiben in Wirkung tretende Pumpe (nach Art der rotierenden Kapselpumpen) eingebaut, deren Gehäuse (Scheibe 3 und daran anliegende, zylinderförmig ausgebildete Endscheibe 12) mit der einen Welle 1 und deren Kolben (Scheibe 9 mit zwei diametralen, unter Federwirkung stehenden Schiebern 14) mit der anderen Welle 7 fest verbunden ist, so daß beim Gleiten der Kupplungshälften Öl aus dem Kupplungsgehäuse durch eine Öffnung 19 angesaugt und durch entsprechende Kanäle 20, 21, 23 und Schmiernuten der Scheiben in das Gehäuse zurückgepreßt wird, um eine gute Schmierung der Reibungsflächen und eine kräftige Abführung der Wärme von denselben an das Gehäuse zu erzielen. Durch eine zweite Abflußöffnung 19 mit davor angebrachtem einstellbarem Verschlußstücke 35 kann das Öl aus der Pumpe direkt in das Gehäuse zurückfließen, um die durch die Kanäle und Schmiernuten gepreßte Ölmenge zu regeln.

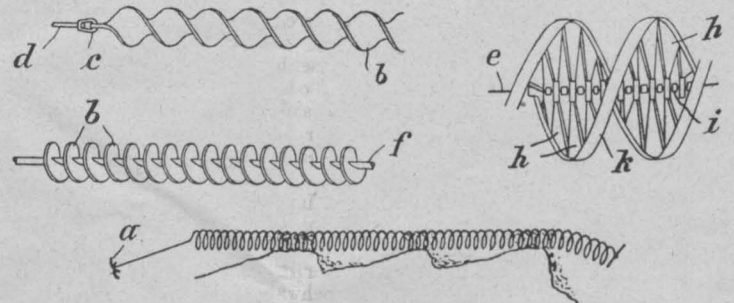


49.—25550 Vorrichtung zum Messen der Stahlverstellung bei Werkzeugmaschinen. Fritz Hoffmann, Graslitz. Sie ermöglicht, den Stahl nach seinem rückwärtigen Verstellen wieder genau in die zuletzt eingenommene Arbeitsstellung zu bringen sowie auch die Größe seines Vorschubes zu bestimmen. Auf einem am Support A befestigten Zapfen K sind zwei mit je einem sich in der Arbeitsstellung des Stahles berührenden Mitnehmer G, H ausgestattete Stirnräder E, F unabhängig voneinander drehbar angeordnet, von denen E mit einem auf der Supportspindel J sitzenden Zahnrad C in Eingriff steht, während zwischen die Zähne des an seinem Umfange als Teilscheibe ausgebildeten Stirnrades F ein federnder Sperrzahn M greift,

der beim Stahlvorschub durch die Drehung des Stirnrades infolge der auftretenden Keilwirkung zurückgedrängt wird und in eine folgende Zahnücke einspringt, wobei die Größe des Stahlvorschubes von einem feststehenden Zeiger Z über der Teilscheibe angezeigt wird.



84.—25661 Verfahren zur Beseitigung von Sandbänken zur Vertiefung und Auflandung von Flußbetten usw. Baron Nicolaus von Jomini, Petersburg. Der zu beseitigende Boden wird durch einen vom natürlichen Wasserstrom bewegten oder gedrehten Körper aufgewühlt und gegebenenfalls teilweise hochgehoben, so daß er teils durch den Körper selbst, teils durch den natürlichen Wasserstrom mit fortgeführt und an anderer Stelle abgeführt wird. Die Vorrichtung besteht aus einem an einem Anker mit einem Ende drehbar befestigten oder auf einer biegsamen Achse drehbaren, schraubenartigen Körper, der durch den Wasserstrom in Drehung versetzt wird. Der Körper kann teils aus Holz, teils aus schwerem Material bestehen, um sein spezifisches Gewicht jenem des Wassers nahe zu bringen.



Zeitschriftenschau.

H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.

Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

Zeitschriften für mehrere technische Gebiete. (Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

2581 Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 12. Mühlmann: Elektrischer Betrieb auf Vollbahnstrecken mit starken Steigungen. Schwarze: Der Lokomotivbau auf der Mailänder Ausstellung 1906. Schimaneck: Motorwagen oder Lokomotive. Die 5000. Lokomotive der Hannoverschen Maschinenbau-Akt.-Ges. Wasserrechte und Bewässerungsgesetze in Kanada und den Vereinigten Staaten.

8302 Beton & Eisen, Berlin, H VI. Das Arbeitsprogramm des internationalen Ausschusses für armierten Beton. Wolfsholz: Dichtungs- und Fundierungsarbeiten mittels Einpressen von flüssigem Zementmörtel. Gaugusch: Die Turbinenanlage der Pottendorfer Baumwollspinnerei in Rohrbach. Masereeuw: Tunnel im Rangierbahnhof in Watergraafsmeer bei Amsterdam (Schluß). Wuczkowski: Die Rohrzelle. Wuczkowski: Geschäftshaus in Wien I. Thullie: Neuere französische Versuche mit umschnürtem Beton (Schluß).

Schinke u. Löser: Eine Eisenbetonindustrie. Siegwart: Verfahren und Maschinen zur Erzeugung von armierten Zementmasten und Röhren (Schluß). Abeles: Statische Untersuchung einiger im Eisenbeton häufig vorkommender Aufgaben (Schluß). Postuvanschtz: Rechnerischer Nachweis der Betonzugspannung für auf Biegung beanspruchte Betoneisentragwerke.

11.062 **Die Lokomotive, Wien, H 6.** 1-III-1 gekuppelte Heißdampfverbund-Personenzuglokomotive, Serie 329 der k. k. österr. Staatsbahnen. Die 5000. Lokomotive der Hannoverschen Maschinenbau-Akt.-Ges. Steffan: Die Lokomotiven auf der Mailänder Ausstellung (Forts.). Alte Güterzuglokomotive der schweizerischen Nordostbahn. Die Dampfüberhitzung im modernen Lokomotivbau. 2/3-gekuppelte Tenderlokomotive.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 48.** Eisenlohr: Der Industriehafen zu Mannheim (Schluß). Staatliche Inventare der Bau- und Kunstdenkmäler in Deutschland, Frankreich und Spanien. N 49. Wettbewerb für das Empfangsgebäude des neuen Hauptbahnhofes Leipzig (Forts.). Staatliche Inventare der Bau- und Kunstdenkmäler in Deutschland, Frankreich und Spanien (Forts.). Giese: Viehverladungsanlagen der Southern Pacific-Eisenbahn in Nordamerika. N 50. Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 24.** Fischer: Neue Untersuchungen an landwirtschaftlichen Maschinen. Klein: Über freigehende Pumpenventile (Forts.). Pregél: Hammerwerke mit Kraftantrieb (Forts.). Fahrwasseraustiefung mittels Rolleggen. Aus der Praxis.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 24.** Klir: Neue Konstruktion der Nadelwehrböcke. Allitsch: Graphisches Verfahren zur direkten Bestimmung der Erdbewegung bei Trassierungsarbeiten. Die Rechenbaggerungen an der Taku-Barre.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 24.** Die Bodensee-Toggenburgbahn (Schluß). Berlage: Raumkunst und Architektur. Die Photographie in natürlichen Farben. Elektrizitätswerk am Löntsch.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 24.** Marsop: Deutsches Bühnenhaus oder italienisches Rangtheater? Reverdy: Der Kampf um die Isar. Zinssmeister: Der Vollzug des neuen Wassergesetzes und die Ingenieure. Achter Tag für Denkmalpflege in Mannheim. Erste Frankfurter Baukunstausstellung.

8049 **Zeitschr. d. bayr. Revisions-Vereines, München N 11.** Die Bestimmung des Ölgehaltes von Dampfmaschinen. Eberle: Einfluß des Kesselsteins auf die Wärmeausnutzung im Dampfkessel. Cserhádi: Der elektrische Betrieb auf Vollbahnen vom wirtschaftlichen und strategischen Standpunkte.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 24.** Schröder: Neuere Pumpmaschinen des Hamburger Wasserwerkes. Dietz: Die Straßenbrücke über den Rhein zwischen Ruhrort und Homberg (Forts.). Körner: Die Kraftmaschinen auf der deutsch-böhmischen Ausstellung in Reichenberg (Schluß). Kielhorn: Englische und deutsche Normalprofile im Handelsschiffbau.

10.630 **Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen, München, H 17.** Langen: Über Aktionsdampfmaschinen. Stamm: Betriebsergebnisse der Turbinenanlage der Isarwerke. Bauersfeld: Zur Lorenzschen Theorie der Kreisräder.

626 **Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 45.** Voß: Schwebebahn oder Standbahn? Schaewen: Vereinfachung in der Abfertigung von Reisegepäck. Verhandlungen im österreichischen Staatseisenbahnrat. N 46. Die Betriebsergebnisse deutscher und ausländischer Eisenbahnen 1904. Die Bahnanlagen im Hafen zu Genua und die geplanten Zufahrtslinien.

10.685 **Zement und Beton, Berlin, N 12.** Schulhausbau aus Eisenbeton. Eisenbeton bei Gefängnisbau. Geschäftshaus aus Eisenbeton. Einfriedung aus Eisenbeton.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 49.** Rimmele: Professor Theodor Fischers Werke in Schwaben. Wettbewerb für das Empfangsgebäude für den neuen Hauptbahnhof in Leipzig. Regen und Abflusssmengen bei großen Regengüssen (Schluß). N 50. Köppen: Wellenberuhigung ohne Hafendämme.

2027 **Engineering, London, N 2163.** Die Zerstörung der Eisenbahnschienen. Hopkinson u. Thring: Neuer Torsionsmesser. Vier Zylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive der dänischen Staatsbahnen. Biegemaschine für große Rohre. Zwillings-Schraubendampfer der Pacific-Dampfschiffahrtsgesellschaft. Das Helium bei großer Luftverdünnung und niedriger Temperatur. Teeröle und Dieselmotoren. Die königliche Kommission für Kanäle und Wasserwege (Forts.). Clark: Der Hafen zu Sevilla. Richards: Stahl aus stark Silizium und Phosphorhaltigem Roheisen. Eisenbahnen-Wagen.

2041 **Engineering News, New York, N 23.** Die Baggerzeuge beim Bau des New Yorker Schiffkanals. Clark: Die verschiedenartige Absetzung organischer Stoffe beim Sand-, Kontakt- und Sprinkler-Filter. Balfour: Entwurf und Bau von hölzernen Gerüstpfählen. Lippincott: Beobachtungen über den Wert von „C“ und „N“ in der Kutterschen Formel. Bell: Hundert Jahre der Eisen- und Stahlerzeugung. Apparat zur Vornahme von Dynamometer-Versuchen auf Eisenbahnzügen. Brown: Eine Teermakadamstraße in Maukato, Minn. Beton- und Eisenbetonkonstruktionen im Hinblick auf Feuersicherheit.

1316 **Scientific. Americ., New York, N 23.** Bell: Über Luftfahrzeuge (Schluß). Hall: Über künstliche Düngemittel. Soper: Die

Wasserversorgung und Abwasserreinigung in New York. Gradenwitz: Die Betätigung von Apparaten auf Entfernung durch drahtlose Übertragung elektrischer Energie. Künstliche feuerfeste Steine. Quittner: Die moderne Photometrie.

669 **The Engineer, London, N 2685.** Die königliche Kommission für Kanäle und Binnenwasserstraßen (Forts.). Nicolson und Smith: Über das Entwerfen von Werkzeugmaschinen (Forts.). Darling: Die Pyrometrie in der modernen Werkstättenpraxis. Neue Signale der Pennsylvania R. R. Der Mersey-Kanal. Turbinenpumpe für Bergwerke. Petroleummotorwagen für Frachtenverkehr. Mehrfach-Lochstanzmachine. Die Coventry-Geschützfabrik (Forts.). Thresh: Die Verunreinigung von Grundwasser.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 7.** Dumas: Die Talsperre bei Marklissa in Deutschland. Guillet: Die Verwendung der metallographischen Mikroskopie in der Industrie. Dantin: Kuppelöfen, System A. Baillot. Der agrikulturtechnische Wert der aus atmosphärischem Stickstoff erzeugten Düngemittel.

2824 **Revue Générale des chemins de fer, Paris, N 6.** Cossmann u. Despons: Die Rekonstruktion des Bahnhofes in Valenciennes. Marié: Die Schwingungen des rollenden Materials und die großen Zuggeschwindigkeiten. Statistik der Eisenbahnunfälle in den Vereinigten Staaten. 1905.

2899 **Építő Ipar, Budapest, N 24.** Kertész: Das ungarische Bauernhaus. Rerrich: Das Familienhaus in England. Kertész: Das Grabmonument Rákóczi.

7745 **Technický Obzor, Prag, N 18.** Klir: Das Nadelwehr bei Štětí a. d. Elbe. Hýbl: Zur Frage der Gasturbinen. N 19. Hlinka: Über den Einfluß des Oberflächenwassers auf das Grundwasser. Felber: Über die Grundbegriffe der Mechanik. N 20. Anderle: Die Beurteilung der Dampfmaschine auf Grund des Indikatordiagrammes. Srbek: Die Heizung der Familien- und Zinshäuser.

Zeitschriften für Architektur.

8015 **Kunst und Kunsthandwerk, Wien, H 5.** Dreger: Über Johann Lukas von Hildebrandt. Lacher: Bronzestatuetten im Museum zu Graz. Falke: Gotisches Steinzeug von Dreihäusern in Hessen. Braun: Beiträge zur Geschichte der Wiener Plastik im 18. Jahrhundert.

4809 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 37.** Sachers: Wohnhaus in Reichenberg. Bestimmungen über Lieferung und Prüfung von Portland- und Schlacken-zement (Schluß). N 38. Die Stiftskirche zu Garsten in Oberösterreich. Kramer: Entwurf für eine Ausstellungshalle in Olmütz.

1907 **Building News, London, N 2736.** Tafeln: Schule in Corton. Saal eines Hauses in Northumberland.

1186 **The Architect, London, N 2008.** Tafeln: Villa in Buckinghamshire. Häusergruppe in London. Innenansicht der Kathedrale von Carlisle.

774 **The Builder, London, N 3358.** Tafeln: Rathaus in Birmingham. Landhaus in Willersey. Kirche in West-Walton.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 36.** Die Eisenbeton-Kommission (Forts.). Das Wasser in der Stadt und auf dem Lande (Forts.). Chainé: „Maison du Peuple“ in Belleville. N 37. Bock: Villa in Koblenz. Das Wasser in der Stadt und auf dem Lande (Forts.). Die Eisenbeton-Kommission (Forts.).

5828 **L'Architecture, Paris, N 23.** Die Architektur im Salon 1907 (Forts.). N 24. Die Architektur im Salon 1907 (Forts.).

7745 **Architektonický Obzor, Prag, N 6.** Materna: Entwurf der Baordnung für die königliche Hauptstadt Prag. Fanta: Die Ausschmückung des Wenzelsplatzes zur Ankunft Seiner Majestät des Kaisers Franz Josef I. Skřivánek: Konkurrenzentwurf für das Gebäude der Staatsgewerbeschule in Pilsen. Heraín: Der Korridor im Waldstein-Palais in Prag III.

Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 24.** Freise: Neuere Stratumeter und Bohrlochsneigungsmesser. Becker: Zur Theorie der plötzlichen Gasausbrüche (Forts.). Doležal: Markscheiderische und geodätische Instrumente von Professor O. Cséti (Forts.). N 25. Freise: Neuere Stratumeter und Bohrlochsneigungsmesser (Schluß). Becker: Zur Theorie der plötzlichen Gasausbrüche (Schluß). Doležal: Markscheiderische und geodätische Instrumente von Professor O. Cséti (Forts.).

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 25.** Geschichte der Eisenindustrie im Kreise Olpe. Über neuere Blechscheren. Wedding und Cremer: Chemische und metallographische Untersuchungen des Hartgusses (Schluß). Eyermann: Über Herstellung von Eisenbahnradern (Schluß).

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 23.** Richards: Die Metallurgie des Aluminiums im Jahre 1906. Howe: Über das Vorkommen von Kohle und Phosphor im Eisen. Walker: Die Wiederaufnahme des Betriebes der South Croft Zinnbergwerke in Cornwall. Ferraris: Die Galmei-Hütten in Monteponi in Sardinien. Clennell: Analyse von Gold- und Silberdraht. Brinsmade: Die Versuche zur Heranbildung von Österreichern zu Bergleuten in Eisenbergwerken in Amerika. Sprague u. Stearns: Kohlenbergwerk mit Wechselstrombetrieb.

Zeitschriften für Chemie.

5544 **Baukeramik, Leitmeritz, N 24.** Die Behandlung der Zieglerpresse (Forts.). Bestimmungen über Lieferung und Prüfung von Portland- und Schlackenzement (Forts.).

2580 **Chemiker-Zeitung, Köthen, N 46.** Die neueren Atomgewichtsbestimmungen von T. W. Richards. Jollès: Jahresbericht über die Fortschritte der physiologischen Chemie 1906. Frühjahrshauptversammlung des Vereines deutscher Eisenhüttenleute. Nierenstein: Zum Chemismus der Lederbildung. Neuer Rührer für enghalsige Gefäße. N 47. Lassar-Cohn: Über organisch-chemische Arbeitsmethoden. Jollès: Fortschritte der physiologischen Chemie 1906. Gewinnung von Verdauungsfermenten und Extrakten tierischer Organe in den amerikanischen Schlachthäusern. VIII. Internationaler landwirtschaftlicher Kongreß in Wien 1907.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 12.** Unfälle durch Einatmen giftiger Gase aus Gaskraftmaschinen. Beck: Weiße Mineralfarben und Bleiweißersatzmittel. Lauterborn: Bemerkungen zu dem Artikel von Professor Dr. C. Weigelt „Industrie- sowie Hausabwässer und der Rhein“.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 12.** Fallada: Fortschritte der Rübenzuckerindustrie 1906. Generalversammlung des Zentralvereines für Rübenzuckerindustrie in Österreich-Ungarn. Hauptversammlung des Vereines deutscher Chemiker in Danzig 1907.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 70.** Runderlaß, betreffend Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten. N 71. Germer: Druckfestigkeit von Mauerwerk. Hielscher: Brenn- und Schmauchbetrieb. Grómotka: Der Verbländziegelbau. N 72. Kalksandsteine mit gemahlenem Sand. Moye: Bringt Wasserdampf in Feuerungen Wärmegewinn?

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 23.** Wedding: Fortschritte in der Flußeisenerzeugung. Lewkowitsch: Moderne Anschauungen über die Konstitution der Seife.

8315 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 25.** Kohlrausch: Über Ionenbeweglichkeiten im Wasser. Pirani: Spezifischer Widerstand und Temperatur des Tantals. Grau u. Russ: Verhalten des elektrischen Flammenbogens in einigen Gasen.

Zeitschriften für Elektrotechnik.

4628 **Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, H 24.** Emde: Die Erwärmung eines drahtförmigen Schmelzeinsatzes. Honigmann: Die deutsche elektrotechnische Industrie 1906. H 25. Emde: Die Erwärmung eines drahtförmigen Schmelzeinsatzes (Schluß). Kritische Betrachtungen über das System der elektrischen Kraftübertragung mit hochgespanntem Gleichstrom. Statistik der österreichischen Eisenbahnen mit elektrischem Betrieb 1906.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 25.** Schroeder: Güteverhältnisse von Wechselstrom-Pufferanlagen mit Akkumulatoren. Lichtenstein: Experimentelle Bestimmung der für die Berechnung von Wechselstrombahn-Leiteranlagen maßgebenden physikalischen Größen. Breitfeld: Der Resonanztransformator. Hoppe: Statistik der österreichischen Elektrizitätswerke.

8314 **Rundschau für Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, N 6.** Böhm-Raffay: Die Helia-Bogenlampe. Herzog: Leitungsgestänge (Schluß). Kohlfürst: Statistik der elektrischen Signal- und Beleuchtungseinrichtungen auf den großbritannischen Eisenbahnen.

10.684 **Schweiz. Elektrotechn. Zeitschr., Zürich, H 23.** Das Projekt einer Kraftleitung vom Rhônefluß nach Paris. Neuer Leistungsprüfer. Trockentransformatoren für Wechsel- und Drehstrom. Burlet: Oberbau der Klein- und Lokalbahnen. Vorschriften für die Errichtung elektrischer Starkstromanlagen (Forts.). H 24. Das Projekt einer Kraftleitung vom Rhônefluß nach Paris (Forts.). Vorschriften für die Errichtung elektrischer Starkstromanlagen (Forts.). Vorrichtung zur Verhütung der Schienenwanderung durch Wanderschrauben, System Vogl. Krása: Die größtzulässigen Geschwindigkeiten der Klein- bzw. Lokalbahnen.

8267 **Electrical Review, London, N 1542.** Telegramm-Perforator von Creed. Kompensierter Einphasenstrommotor ohne Erregerbürsten. Die irländische internationale Ausstellung in Dublin: Hall: Neuerungen bei Reflektoren: Garrard: Über Ausgleich.

8263 **Electrical World, New York, N 23.** Die elektrische Anlage im Regierungsgebäude zu Washington. Die Versammlung der National Electric Light Association in Washington.

4492 **The Electrician, London, N 1517.** Dawson: Elektrischer Betrieb auf Eisenbahnen (Forts.). Die Charing Cross, Euston & Hampstead Ry. (Schluß). Rosau u. Babcock: Der Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf den Widerstand des Braunsteins. Moore: Das Licht von gasförmigen Leitern in Glasröhren. Der Einfluß von Innenpolen auf Gleichstrommaschinen.

7359 **L'Éclairage Électrique, Paris, N 24.** Liénard: Über einen Fall der Kommutationstheorie. Rosset: Die Verteilung des Stromes in den Elektroden.

Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8288 **Das Schulhaus, Berlin, N 6.** Ricken: Die neue Schule in Nordhausen. Köhler u. Kranz: Die Forstlehrlingsschule zu Templin. Von künstlerischem Schulwandschmuck. Das Schulbauwesen

im Düsseldorfer Stadtverordnetenkollegium. Das Schulbauwesen auf der Kunstausstellung zu Berlin 1907.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 24.** Fussbahn: Warmwasserversorgung mit Gasfeuerung (Schluß). Das Luftgas.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 24.** Deutscher Verein von Gas- und Wasserfachmännern. Sommerfeldt: Flügelradgasmesser als Stationsgasmesser. Brünig: Der Brennkaleender für das nordwestliche Deutschland. Die Schnellfilteranlage von Damielte (Ägypten). Umwandlung elektrischer Energie in Licht. N 25. Deutscher Verein von Gas- und Wasserfachmännern (Schluß). Die 47. Jahresversammlung des deutschen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern in Mannheim 1907. Entfernung des Naphthalins aus dem Leuchtgas mittels des Naphthalinwaschers. Das Wassergas in den Niederlanden. Statistik der Unfälle durch Starkstrom in der Schweiz 1906.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin, N 5.** Markull: Die Versagung von Neu-, Um- und Ausbauten jenseits der Fluchtlinie. Merckel: Neuere Aufgaben des Hamburgischen Sielwesens (Forts.). Geißler: Teilkanalisationen.

3641 **Engineer. Record, New York, N 23.** Die Fortschritte im Bau der Blackwells Island-Brücke. Jewett: Die Klärbehälter der neuen Wasserversorgungsanlage von Cincinnati. Führung einer Eisenbahn über einen großen Abwasserkanal. Waschhaus in Eisenbeton. Die Verwendung von Betonpiloten beim Bau des Battery-Tunnels in New York. Die neue Kraftanlage der Central Pennsylvania Traction Co. zu Harrisburg, Pa. Maltby: Vom Stand der Bauarbeiten am Panamakanal. Schutzbauten gegen Flut in Ithaka, N. Y. Die Verwendung von Zement für Hochbauten. Der Belmont-Tunnel in New York. Der elektrische Betrieb in einer Papierfabrik.

6015 **Annales d'hygiène, Paris, N 5.** Lewin: Schutz der Arbeiter in Betrieben mit Giftstoffen. Kermorgant: Die Versorgung von Indo-China mit Lebensmitteln. Courmont: Die Teichanlagen von la Dombes. N 6. Dardel: Über Warmwasserheizung von Gebäuden in Städten. Über Vergiftung mit Strychnin.

Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

11.306 **Die künstlichen Fußböden- und Wändebelege.** Von Robert Scherer. Mit 46 Abbildungen. Wien und Leipzig 1907, A. Hartleben (Preis broschiert K 5.50, gebunden K 6.40).

Zur Bekleidung und Ausschmückung der Fußböden, Wände und Decken werden heutzutage die verschiedenartigen künstlichen Materialien verwendet, die entweder berechtigt oder unberechtigt die seinerzeit hierfür gebräuchlichen Materialien ersetzen oder verdrängen. Es wird sich daher für den Fachmann als sehr vorteilhaft erweisen, wenn er auf diesem ausgedehnten Gebiete eine Orientierung erhält. Die Absicht des Verfassers des vorliegenden Werkes geht dahin, durch dieses nicht nur eine übersichtliche Zusammenstellung der heute verwendeten Materialien zu geben, sondern auch dem Fachmann einen verlässlichen Ratgeber zur Wahl und Ausführung zu bieten. Wir finden demnach in dem Werke die verschiedenen künstlichen Fußbödenbelege sowie Wand- und Deckenverkleidungen älterer und neuerer Art sowie deren Herstellung angeführt und des weiteren die Herstellung von Steinholz (Xylolit), Linoleum, Kunstmarmor und Stuck ausführlich beschrieben. Das Sachregister weist die überaus zahlreichen Materialien auf, die in der Neuzeit zum Fußbodenbelag und zur Wandverkleidung sowie zu deren Reinigung verwendet werden.

11.281 **Illustrationssammlung aus der Süddeutschen Bauhütte.** Verlag der „Süddeutschen Bauhütte“ (Preis M 4).

In 40 Tafeln mit 250 Illustrationen hat die Süddeutsche Bauhütte ein reiches Entwurfsmaterial für Kirchen, Schulen, Villen, Wohn- und Geschäftshäuser, landwirtschaftliche und Friedhofsbauten zusammengestellt, dem auch viele interessante Skizzen alter Anlagen beiliegen; die kleine Kunst ist auch vertreten. Bei den meisten Profanbauten kommt der moderne Stil zum Ausdruck und bietet viel Anregendes. Wenn man dazu die praktische Ausstattung und den immens billigen Preis in Betracht zieht, so muß man sagen, daß bei dieser Publikation in dankenswerter Weise nicht pekuniäres, sondern rein künstlerisches Interesse verfolgt wurde. D. A.

Personalnachrichten.

Das Professoren-Kollegium der Technischen Hochschule in Wien hat Herrn Dr. Georg Vortmann, Professor für analytische Chemie, zum Rektor für das Studienjahr 1907/1908 gewählt.

Herr Franz Traitner, Ober-Geometer für agrarische Operationen in Brünn, wurde zum Inspektor ernannt.

Der Wiener Stadtrat hat die Herren Anton Sodoma und Eduard Friedrich Wilfert zu Ober-Ingenieuren ernannt.

Der Verwaltungsrat der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft hat Herrn Inspektor Ing. Josef Podhaysky Edler v. Kaschauberg zum Oberinspektor ernannt.

Herr Bau-Inspektor Hermann Beranek wurde in der Gruppe XIII „Allgemeine gewerbliche Abteilung“ der Ausstellung „Das Kind“ zum Obmann des Preisgerichtes gewählt.